1878

Salat xv. 45

Frontispice IIe. Tome

Dessiné et Gravé par J. P. L. Pilo.

LA LUNETTE DE HOLLANDE
apliquée à l'Astronomie,
en 1609.

Voyez l'explication à la fin du Tome II.

LE SPECTACLE DE LA NATURE,

OU

ENTRETIENS SUR LES PARTICULARITÉS DE L'HISTOIRE NATURELLE,

Qui ont paru les plus propres à rendre les Jeunes-Gens curieux, & à leur former l'esprit.

TROISIÈME PARTIE,

Contenant ce qui regarde le Ciel & les liaisons des différentes parties de l'Univers avec les besoins de l'homme.

TOME QUATRIÈME.

A PARIS,
Chez la Veuve ESTIENNE & Fils, rue S. Jacques, à la Vertu.

Biblioteca Nazionale FONDO PALATINO

M. DCC. XLIX.
Avec Approbation & Privilége du Roi.

LETTRE
DU PRIEUR
AU CHEVALIER.

VOUS me priez, Monſieur, & c'eſt pour un bon ami la même choſe que ſi vous me commandiez, premièrement de vous faire un choix de livres portatifs & convenables à un militaire ; en ſecond lieu, de vous continuer par écrit nos Entretiens ſur le Spectacle de la Nature, afin que l'abſence, me dites-vous obligeamment, n'interrompe pas vos plaiſirs. Je conſens à vous ſatisfaire, ſelon mon pouvoir, ſur l'un & ſur l'autre point. Il ne m'eſt pas permis de répondre avec indifférence à des demandes ſi ſenſées : & peut-être m'occuperai-je moi-même avec fruit en eſſayant de remplir quelqu'un des momens de loiſir que vos exercices & vos voyages vous laiſſeront.

La bibliothéque de l'homme de guerre, ſur-tout quand il ſert, ou qu'il voyage, ne doit ni ne peut être chargée de beaucoup de livres. C'eſt le choix ſeul qui en

fait le mérite. On peut très-bien les réduire à trois : *un Nouveau Teſtament, les Commentaires de Céſar, & Euclide.* Bien entendu que vous y joindrez toûjours le livre de la Nature & celui de la Société. Cette bibliothéque peut vous ſuivre partout, remplir tous vos momens, comme tous vos beſoins, & ſe groſſir tous les jours d'obſervations nouvelles ſans multiplier l'embarras ni les valiſes. Je n'ai rien de plus à vous donner ſur votre première demande, & je crois vous avoir bien ſervi.

Quant à la ſeconde, qui eſt de continuer le détail des plus belles parties de la nature ; après avoir parcouru, comme nous avons fait, les dehors & les dedans de la terre, l'ordre de la nature même nous conduit à choiſir le Ciel, & les liaiſons des différentes parties de l'Univers avec nos beſoins, pour en faire le ſujèt de nos Entretiens ſuivans.

LE SPECTACLE DE LA NATURE.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

PREMIER ENTRETIEN.

IN examinant autrefois par manière de ſimple amuſement les opérations des petits animaux & la ſtructure des moindres plantes, vous vous ſouvenez, Monſieur, d'y avoir découvert une génération ſi régulière, une uniformité d'eſpéces ſi perſévérante, une organiſation ſi ſupérieure à notre intelligence, que nous demeurâmes frappés d'étonnement à la vûe de la ſageſſe du Créateur dans les choſes les plus petites & les moins apperçûes. Ces particularités de l'Hiſtoire Naturelle m'ont paru produire en vous un autre bien : elles vous ont rendu curieux. *Prem. Part. de Spect. de la Nature, tom. 1.*

La revûe que nous fîmes enſuite des *II. Partie tome 2. & 3.*

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

ſecours que nous trouvons par-tout ſous notre main, dans les dehors & dans l'intérieur de la terre, nous fit ſentir la dignité de l'homme. Cet inventaire de nos poſſeſſions & de nos meubles de toute eſpéce fit naître en nous la ſurpriſe de nous voir ſi chers au Créateur, & nous pénétra de reconnoiſſance pour les libéralités qu'il nous prodigue, & qu'il n'accorde qu'à nous, puiſque nous ſommes les ſeuls à qui Dieu en ait fait connoître l'exiſtence & abandonné l'uſage.

III. Partie, tome 4.

Si de la terre nous portons nos regards vers le Ciel, nous y découvrons des beautés d'un tout autre caractère. Nous y recevons des préſens plus eſtimables, ſans comparaiſon, que tous ceux qui ont précédé. Mais quoique la magnificence qui éclate dans les Cieux en faſſe de tout le ſpectacle de la nature la partie la plus brillante, nous ſommes moins touchés de voir ces riches décorations rouler autour de nous, que nous ne le ſommes de penſer qu'elles marchent pour nous. Il eſt bien vrai que la terre comparée à ce grand globe de feu qui l'éclaire, ſemble ſe confondre parmi les cinq ou ſix autres planétes qui en empruntent comme elle leur lumière, & qui paroiſſent de ſi petits objets dans la nature. Notre terre comparée en-

suite avec les étoiles fixes n'eſt plus qu'un point imperceptible. Que devient alors l'habitant de la terre ? Il ſemble anéanti. Croira-t-on après cela que Dieu l'a eu en vûe dans ſes ouvrages, & que c'eſt pour lui qu'il a réglé le cercle de l'année, l'inégalité des jours, & les viciſſitudes des ſaiſons ? PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

L'excellence des êtres que Dieu a créés ne ſe meſure pas à la toiſe. L'habitant de la terre a reçû une intelligence, une volonté, une ame. C'eſt à ce petit être que Dieu communique la connoiſſance de ſes œuvres, tandis qu'il la refuſe au ſoleil même. C'eſt à l'homme qu'il deſtine l'uſage & le profit de ce riche appareil. Il eſt le ſeul ſur la terre que Dieu invite à l'en louer.

Sans doute l'homme peut utilement ſentir ſon énorme petiteſſe. Mais il n'en eſt que plus ſurpris & plus reconnoiſſant de voir que Dieu a daigné le traiter avec tant de diſtinction, & faire ici de lui l'unique ſpectateur & le vrai poſſeſſeur de la nature. Bien loin donc de voir ſa propre baſſeſſe avec un chagrin plein de dépit & de ſtupidité, il ſent cette baſſeſſe relevée par une deſtination auſſi noble que gratuite. Il ne peut, s'il raiſonne, ſe cacher cette vérité ſi touchante, qu'il eſt ici l'objèt des complaiſances du Créateur. *Pſ.* 8 : *v.* 5. & 6.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Y eût-il dans d'autres ſphères des millions de créatures intelligentes, à qui Dieu jugeât à propos d'accorder d'autres faveurs, (recherche inutile & hors de notre portée) en ſeroit-il moins vrai que l'homme trouve par-tout une main bienfaiſante, des ſoins paternels, & un ordre établi en ſa faveur ? Quelle dignité ! quelle grandeur d'avoir un Pere qui couvre pour nous la terre de toutes ſortes de biens, & qui daigne mettre le ciel même à notre ſervice !

Il eſt peu néceſſaire, mon cher Chevalier, d'inſiſter ici ſur l'excellence de l'étude du ciel, pour tourner votre curioſité de ce côté-là. La ſcience qui s'occupe de l'aſſemblage & de la marche des aſtres, & de la route ou des effets de la lumière, & de tous les rapports que peut avoir la terre avec ce qui l'environne ; en un mot la phyſique univerſelle, eſt ſans contredit de toutes les ſciences humaines celle qui éléve davantage l'homme par la dignité des objets qu'elle lui préſente. On peut dire qu'elle lui agrandit l'ame en ſoûmettant le cours des aſtres à ſon intelligence ; & qu'avec le mérite de tenir à la ſociété par des ſervices importans, elle a encore celui de fournir à la piété les motifs d'une vive reconnoiſſance & d'une vénération profonde.

Vous entrevoyez assez ce que l'astronomie & toute la physique ont de beau. Mais je ne dois pas vous cacher que ces sciences par les mauvaises routes qu'on y a prises ou par l'abus qu'on en a fait, ont donné lieu à des maux infinis. Elles ont donné naissance à l'idolâtrie : elles ont rempli le monde de préventions, de superstitions, & d'inutilités. L'irreligion même a quelquefois essayé d'y trouver des appuis. Je me vois donc arrêté tout d'abord, & j'hésite sur le parti qui vous convient, lorsqu'à côté du bien que ces études peuvent produire, j'apperçois tant d'erreurs & de précipices. PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Un autre obstacle qui ne m'embarrasse guères moins, c'est la difficulté de vous faire entendre les mouvemens célestes. Il n'en est pas de cette partie de la nature, comme d'un insecte ou d'une belle fleur, dont on acquiert la connoissance d'un coup d'œil ou avec le secours d'un verre. Voici donc la méthode qui m'a semblé la plus praticable & la plus sûre : c'est de vous faciliter l'accès de ces objets si grands & si nombreux en vous les montrant sous différens aspects, à diverses reprises, & en vous les rendant insensiblement familiers. Débuterois-je avec vous, par vous demander grande provision de machines &

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

de géométrie ? Tant que nous pouvons nous entendre dans notre langage ordinaire, il n'eſt point naturel de parler grec ou algébre.

Prem. Part. du 4. tome.

Je commencerai par vous expoſer tout uniment, ſans diſputes ni éclairciſſemens mathématiques; ce que nos yeux, & les premières apparences nous découvrent de la ſtructure du monde, ce que le ſens commun nous apprend de l'excellence des bienfaits que nous recevons de Dieu avec l'uſage du jour & des révolutions céleſtes.

II. Partie du 4. tome.

Enſuite nous ferons un pas en avant. La connoiſſance du ciel ne pouvant s'acquérir que par une longue ſuite d'obſervations, rien n'eſt plus naturel que de joindre à notre expérience celle des hommes qui nous ont précédés. Je vous dois donc l'hiſtoire des progrès que les Obſervateurs de la nature y ont faits d'âge en âge. Mais leur travail eſt de deux ſortes. Tantôt il roule ſur les vérités d'expérience; tantôt ſur des opinions par leſquelles ils eſſayent d'expliquer la ſtructure intime de chaque corps, ou la fabrique générale de l'univers, ou le concours des forces qui donnent le branle à la nature entière. Ne confondons point l'hiſtoire des découvertes, avec le récit des opi-

nions. Nous verrons donc en premier lieu l'Hiſtoire de la Phyſique expérimentale, & des ſervices qu'elle nous a rendus. Les premiers Naturaliſtes, dont je vous rapporterai les découvertes, n'étoient peut être ni grands géométres, ni grands calculateurs. C'étoient aſſez ſouvent des laboureurs, des jardiniers, des bergers, des voyageurs, ou des marchands, qui faiſoient connoître au reſte des hommes des nouveautés utiles. Mais ce qu'ils nous ont appris eſt certain, & d'un profit ſûr. Il eſt juſte d'inſiſter tout particulièrement ſur cette phyſique d'expérience, qui fait le bonheur de la ſociété. De-là nous paſſerons à l'Hiſtoire de la Phyſique générale où l'on prétend ne nous apprendre rien moins que la façon dont chaque choſe a pris naiſſance, ou du moins déterminer les loix & les forces mouvantes qui réglent la marche de chaque globe. Dans celle-ci nous trouverons de grands noms & des diſputes célébres. Par l'expoſé des opinions, vous jugerez du profit qu'on en doit attendre & de l'eſtime qu'on en peut faire. Dans l'une & dans l'autre hiſtoire, nous remarquerons avec ſoin les abus qu'on a faits de ces connoiſſances, & nous préviendrons les mépriſes ou les chûtes auxquelles cette étude pourroit donner lieu.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Vous ſentez, mon cher ami, que ſi j'ai fait choix de cette méthode, plûtôt que de vous conduire de la théorie géométrique du monde & de l'étude du mouvement des corps céleſtes, à la conſidération des effets particuliers, c'eſt pour vous faciliter la plus noble de toutes les études, au lieu de vous en dégoûter en y procédant régulièrement par prolégomènes, par axiômes, & par démonſtrations mathématiques.

Mon choix eſt encore fondé ſur le déſir que j'ai de vous procurer un autre avantage beaucoup plus important. Votre grand intérêt, comme le mien, eſt de bien connoître le ſéjour que nous habitons & les préſens que nous y avons reçûs. Quelle que puiſſe être l'utilité ou l'inutilité de la Phyſique générale, ce qui ſe fera ſuffiſamment ſentir dans la ſuite par la comparaiſon que nous en ferons avec l'expérimentale ; le principal bien que nous devons avoir continuellement en vûe dans l'une & dans l'autre, eſt de ramener le tout à la connoiſſance de la terre. L'étude des différens points, des différens mouvemens, des différens aſpects du ciel, ne tend pas à nous apprendre ce qui ſe paſſe dans le ciel ; & en vain y faiſons-nous des recherches, ſi ce n'eſt pour nous mieux

gouverner dans notre ſphère. Mais ſi l'étude du ciel ſe peut rapporter à nous, & ſe lier avec la ſociété humaine, c'eſt ſurtout par un expoſé fidéle des obſervations que la néceſſité a fait faire de tems en tems ſur les différens objèts que le ciel nous préſente, & des avantages perſévérans que le genre humain en ſait tirer. L'Hiſtoire de la Phyſique eſt vraiment le récit de nos beſoins, & des riches ſecours que Dieu a mis à notre portée pour y pourvoir. Elle ne peut être bonne qu'autant qu'elle nous montre ce qui eſt ſur notre tête ſans perdre de vûe ce qui eſt à nos piés, & qu'elle nous diſpoſe à ſervir nos freres, c'eſt-à dire, tous les hommes, par une connoiſſance plus ample du domaine que nous faiſons valoir en commun.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Je tâcherai donc, Monſieur, de vous mettre l'Hiſtoire de la Phyſique dans un ordre tel qu'après l'avoir lûe, vous ayez une idée paſſable de la diſpoſition générale de notre globe, des aſpects ſous leſquels les différens climats de la terre voyent le ciel, & des principaux intérêts qui en uniſſent les habitans. Dans cette ſcience encore plus que dans les autres, je croirois vous avoir conduit par le bon

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

chemin, ſi je vous apprenois à laiſſer ſans regrèt ce qui eſt métaphyſique, abſtrait, & ſéparé des beſoins de l'homme, pour vous ſaiſir de ce qui eſt certain, de ce qui eſt de pratique, & de miſe par-tout; de ce qui ſe trouve lié avec des objèts ſoumis à notre gouvernement, & de ce qui peut contribuer à notre bonheur, ſoit en nous tenant plus occupés, ſoit ſur-tout en nous rendant plus vertueux.

Dans la même vûe je pourrai paſſer de l'Hiſtoire de la Phyſique, à la Phyſique uſuelle, ou aux différentes applications que les hommes ſavent faire des forces mouvantes & des connoiſſances de détail à leurs différens beſoins. Vous ſerez ſurpris de voir que la ſcience la plus flatteuſe à tous égards, & la plus propre à ſatisfaire un eſprit judicieux par l'utilité comme par la variété de ſes productions, ſoit la plus facile à acquérir, & ait été ci-devant la moins cultivée.

Mon plan ſe réduit à vous raſſembler en petit tout le certain & tout l'utile de la Phyſique, premièrement à l'aide des ſens & par l'inſpection de la nature; en ſecond lieu par le moyen de l'hiſtoire de ce qui a été découvert ou perfectionné de ſiécle en ſiécle; enfin par le ſecours de quelques-

uns des élémens de la géométrie la plus aisée.

PLAN DE L'ÉTUDE DU CIEL.

Commençons l'étude du ciel par le simple rapport de nos yeux. Nous sommes assez maîtres de l'ordre qu'on y peut suivre, & nous débuterons par la nuit qui obscurcit tout, pour parcourir ensuite ce que le jour nous dévoilera successivement.

LA NUIT.

SECOND ENTRETIEN.

LE CIEL. La nuit nous instruit.

LA nuit n'eſt rien. Elle n'eſt que l'interruption du mouvement de la lumière vers nos yeux. Mais le néant même n'eſt point ſtérile dans les mains de Dieu, & comme il tire ſa gloire d'en avoir fait ſortir tous les êtres, chaque jour il en tire en faveur de l'homme non des êtres nouveaux, mais des inſtructions ſalutaires & des ſervices réguliers.

La nuit en nous ôtant la vûe & l'uſage de la nature, nous rappelle à ce néant duquel nous ſommes ſortis, ou nous remèt dans cet état de ténébres & d'imperfection qui a précédé la création de la lumière. La maladie qui abbat nos corps nous fait ſentir tout le mérite de la ſanté. La nuit qui en un ſens anéantit pour nous tout l'univers, nous fait mieux connoître le prix ineſtimable du jour. Mais elle n'eſt pas ſeulement deſtinée à relever par ſes ombres les beautés du grand tableau du monde, & à nous rendre ou plus humbles par la vûe des ténébres qui nous ſont naturelles, ou plus reconnoiſſans par le retour

d'une lumière qui ne nous eſt point dûe. Quelque utiles que ſoient les avis qu'elle nous donne, il ſeroit triſte que pour nous inſtruire elle nous appauvrît. Ce qu'elle ſemble retrancher de notre vie, en nous privant tous les jours pendant pluſieurs heures de l'uſage de la lumière & de la vûe de l'univers, elle nous le rend abondamment par le repos qu'elle nous procure. LA NUIT.

L'homme eſt né pour le travail. C'eſt ſa vocation & ſon état. Pour ſuffire à ce travail, il faut que ſon ſang lui fourniſſe ſans ceſſe une matière infiniment déliée & agile qui mette en jeu les reſſorts du cerveau, & les différens muſcles du corps. Mais la diſſipation qui ſe fait perpétuellement de cette matière ſi promte à exécuter toutes ſes volontés, le jetteroit enfin dans la langueur & dans l'épuiſement, s'il ne réparoit ſes pertes par de nouvelles nourritures : & ces nourritures ne pourroient ni ſe digérer, ni ſe diſtribuer régulièrement dans tout le corps, s'il étoit toûjours en action. Il faut qu'il interrompe le travail de la tête, & celui des bras, ou des piés, afin que la chaleur & les eſprits qui ſe répandoient dans les dehors ne ſoient plus employés qu'à aider les fonctions de l'eſtomac pendant l'inaction des autres parties du corps. Néceſſité du repos.

LE CIEL. Mais Dieu n'a pas abandonné l'uſage & la diſpoſition de ce repos à la raiſon de l'homme. Il prend ſoin lui-même de l'aſſoupir. Il lui a fait du ſommeil une agréable néceſſité, ſans lui en donner ni l'intelligence, ni le gouvernement. Le ſommeil eſt un état incompréhenſible : l'homme en conçoit ſi peu la nature, qu'il ne lui eſt poſſible ni de ſe donner le ſommeil quand il ſe refuſe, ni de le refuſer quand il s'empare de lui. Dieu s'eſt réſervé la diſpenſation de ce repos dont il ſavoit que le raiſonnement humain régleroit toûjours mal le tems & la meſure. Il a choiſi la nuit comme le tems & le moyen le plus propre pour amener le ſommeil & pour en régler la durée.

La nuit en effet en obſcurciſſant les objets, contraint l'homme à quitter ſon travail ; & pour le délaſſer de ſes fatigues, en le tenant dans l'inaction, elle écarte ce qui peut l'émouvoir & faire ſur lui de fortes impreſſions. Elle amène par-tout le ſilence & l'obſcurité. Elle lui ôte le ſpectacle de la nature pour lui ôter l'uſage de ſes ſens. Et comme le dernier eſt inutile ſans l'autre, elle le prive à la fois de tous les deux. Dans cette attention de la Providence ſur l'homme peut-on méconnoître les ſoins d'une mere tendre qui

éloigne le bruit & les grandes lumières du lieu où elle a placé ſon fils ? Elle veille avec complaiſance pour lui aſſûrer le repos. LA NUIT.

La nuit & le ſommeil ſont tellement liés, & la première eſt tellement faite pour nous amener l'autre, que quand nous avons beſoin de repoſer, nous commençons par nous procurer une eſpéce de nuit. Nous cherchons l'ombre & la ſolitude : nous employons les rideaux & les volèts. Nos ſens ne ſe relâchent que par l'éloignement de ce qui les agite : tel eſt viſiblement le ſervice que la nuit a ordre de nous rendre. Mais conſidérons un inſtant avec quelles précautions elle exécute cet ordre.

Utilité des progrès de la nuit.

La nuit en ſervant l'homme ne l'aſſujettit pas à un moment précis. Elle ne vient pas d'un air bruſque éteindre le flambeau du jour & nous dérober tout d'un coup la vûe des objèts dont nous ſommes occupés. Loin de nous ſurprendre au milieu de notre travail, ou de nos voyages, elle s'avance à pas lents : elle ne double & n'épaiſſit ſes ombres que par degrés. Elle nous laiſſe achever ce que nous avons intérêt de finir, & ne nous refuſe pas d'abord la vûe du terme où nous voulons arriver. Ce n'eſt qu'après nous avoir avertis avec bienſéance de la néceſſité de prendre du repos, qu'elle achéve enfin d'obſcurcir la nature.

LE CIEL. Durant tout le tems que l'homme repose, elle ſuſpend en ſa faveur le bruit, les lumières éclatantes, & toutes les impreſſions trop vives. Elle permèt bien à quelques animaux dont la figure effrayante pourroit troubler l'homme pendant ſon travail, d'aller à l'aide des ténébres, chercher ſourdement leur pâture dans la campagne abandonnée : elle donne à ces animaux carnaciers le moyen de venir nettoyer ſa demeure de ce qui peut l'infecter, & même de lui enlever ce qui eſt gardé avec négligence. Elle trouve bon que l'animal qui fait ſentinelle auprès de l'homme, lui donne avis de ce qui l'intéreſſe. Mais elle impoſe ſilence au reſte des animaux. Elle tient le cheval, le bœuf, & tous ſes autres domeſtiques aſſoupis autour de lui. Elle diſperſe les oiſeaux dans leurs différentes retraites. A meſure qu'elle approche, elle fait taire peu-à-peu les vents qui troublent l'air. On voit qu'elle eſt chargée d'aſſûrer le repos au roi de la nature. Elle fait par-tout reſpecter ſon ſommeil. Quand le moment en eſt venu, le tumulte ceſſe : tout ſe retire, & pendant pluſieurs heures il régne dans ſa demeure un calme univerſel.

Tranquillité de la nuit.

Le palais de la nature ne demeure cependant pas ſans lumière. Comme il pourroit

Flambeaux de la nuit.

arriver que ceux qui l'habitent voulussent prolonger leurs travaux ou leurs voyages, dans la nuit même, différens flambeaux dispersés dans le ciel éclairent encore leurs pas. Mais ces flambeaux qui leur ont été accordés pour ne les pas laisser dans une obscurité totale, ne donnent qu'une lueur douce & peu éclatante. Il n'étoit pas juste de fournir à ceux qui veillent, une lumière capable de troubler le repos des autres. LA NUIT.

Quand l'absence de la lune ou l'épaississement de l'air nous refuse la lumière dont nous avons besoin, nous sommes toûjours maîtres de nous la procurer. Nous en trouvons le principe dans le cœur des cailloux. Nous en trouvons l'entretien dans le bois, dans l'huile, dans la graisse des animaux, dans la cire que les abeilles recueillent sur les fleurs, & dans le suif végétal qu'on peut tirer de plusieurs plantes *. Mais cette lumière nocturne nous

* On fait une bougie verte qui est composée de sucs gras & épais qu'on exprime de plusieurs plantes. Dans l'île de Ceylan on trouve de grandes forêts de cinnamoncs ou canneliers, dont la fine écorce, & sur-tout celle des branches, est cet aromate si connu sous le nom de cannelle, & dont le fruit donne par expression un suif verdâtre qui se blanchit & dont on fait des bougies. Au Micissipi on trouve fréquemment l'arbre qu'on nomme *Cirier :* on en jette la graine dans l'eau bouillante pour en détacher une huile qui surnage. On la recueille avec des cuillières, & on la laisse figer en pain pour en faire de la bougie.

LE CIEL. ſert autrement que la lumière du ſoleil. Celle-ci nous prévient : elle nous avertit : elle nous preſſe & nous envoye au travail. Tout au contraire, le feu que nous allumons ne ſe préſente pas de lui-même. Il attend nos ordres. Il faut même des efforts pour l'avoir, & des ſoins pour l'entretenir : la lumière de ce flambeau emprunté eſt toûjours prête à diſparoître : il ſemble qu'elle ſoit hors de ſa place, & qu'elle ne trouble qu'à regrèt le repos de la nature. L'homme s'en délivre au moment qu'elle lui eſt à charge ou inutile, & il rentre par néceſſité dans ces ténébres bienfaiſantes qui l'aident à réparer ſes forces par le ſommeil.

Ce n'eſt pas ſeulement par les ténébres que la nuit eſt propre à nous ſervir : elle nous ſert encore par une fraîcheur, qui, en reſſerrant par-tout le reſſort de l'air, le mèt en état d'agir enſuite avec plus d'activité dans tous les corps, & de rendre une vigueur toute nouvelle tant à la verdure altérée qu'aux animaux affoiblis. C'eſt pour entretenir cette fraîcheur ſalutaire que la lune, en renvoyant la lumière du ſoleil, nous la donne dans un degré où elle n'a plus aucune chaleur ſenſible. On a beau raſſembler cette lumière dans le foyer du miroir ardent le plus actif,

elle n'agit pas même ſur le thermométre préſenté au point qui réunit les rayons, & n'y cauſe pas la moindre dilatation dans l'eſprit de vin qui en eſt ſi ſuſceptible. Précaution admirable de l'ouvrier qui a établi l'ordre de la nuit & qui en a prévû tous les avantages. Il réſerve à ce tems une lumière aſſez forte pour diſſiper les ombres, mais trop foible pour altérer la fraîcheur de l'air. Lui ſeul connoît ſon ouvrage : lui ſeul peut ſavoir le prodigieux degré de diminution d'une gerbe de rayons qu'il fait paſſer du ſoleil ſur la lune, & dont il fait réfléchir juſqu'à nous les reſtes affoiblis & deſtitués de chaleur. Il ne nous importe en rien de fixer ce degré par des eſſais de longs calculs. Ce ſeroit une phyſique perdue, autant à cauſe de l'inutilité que de l'incertitude. Mais nous avons autant de facilité que d'intérêt à voir & à louer l'économie qui a ſi bien proportionné ces meſures à nos beſoins.

LA NUIT.

Fraîcheur de la nuit.

Quand l'homme veut profiter de la foible clarté ou de la fraîcheur bienfaiſante que la nuit lui ramène, il ne voit plus, il eſt vrai, les mêmes beautés dans ſon ſéjour. Tout y eſt moins marqué & moins animé. Mais comme le jour lui donne ſon ſpectacle, la nuit lui donne auſſi le ſien. Celui-ci a des graces qui lui ſont propres & d'un caractère tout différent.

Spectacle de la nuit.

LE CIEL. Nous ne pouvons douter que ces grands globes de feu qui éclairent de ſi loin notre nuit, n'ayent chacun en particulier une deſtination propre qui réponde dans les deſſeins de Dieu à la magnificence de leur appareil. Les raiſons & la ſtructure de ces merveilleux ouvrages qui ont occupé le Créateur, ſeront bien dignes de nous occuper nous-mêmes dans cette vie vers laquelle nous tendons tous avec tant d'ardeur. Mais qui oſera expliquer ce que Dieu retient dans le ſecrèt ? Qui oſera prévenir ce qu'il réſerve à un autre état ? Ce qu'il en laiſſe foiblement entrevoir à quelques eſprits plus attentifs que les autres, étant inintelligible & comme étranger au reſte des hommes, ce n'eſt point dans la fin particulière de chaque étoile, ni dans l'harmonie générale de ces ſphères qu'il faut aller chercher les moyens d'inſtruire l'homme, ou de régler ſes devoirs & ſon cœur. Les motifs puiſſans qui le portent à l'amour & à la louange ſe doivent prendre dans ce qu'il voit, dans ce qui le touche, dans ce qui eſt évidemment à ſon ſervice. Or ce que Dieu a bien voulu lui révéler ſur l'ordre des cieux & des étoiles, ſe réduit à l'aſpect ſous lequel il les lui montre, & à l'uſage qu'il lui permèt d'en faire. Mais ce peu qu'il daigne en faire connoître

Beauté & utilité des étoiles.

Réfutation de Pope.

connoître à l'homme eſt bien aſſez pour lui, & c'eſt la matière d'une profonde admiration. Il a tellement placé la demeure de l'homme à l'égard de ces grands globes, que de cette ſituation il réſulte un ordre dont il jouit ſeul, une beauté qui enchante ſes yeux, & une régularité qui fait le bonheur de ſes jours. LA NUIT.

D'abord ces feux innombrables deviennent pour lui par ce bel arrangement des milliers de luſtres ſuſpendus au riche lambris qui couvre ſa demeure. Il les voit briller & étinceler de toute part, & l'azur ſombre qui leur tient lieu de fond en rend encore l'éclat plus vif. Mais leurs traits ſont doux : leurs rayons ſe diſperſent dans des eſpaces ſi vaſtes, qu'ils ſont émouſſés & ſans chaleur quand ils parviennent à la demeure de l'homme. Il jouit ainſi par la précaution du Créateur de la vûe d'une multitude de globes tout en feu, ſans aucun riſque ni pour la fraîcheur de ſa nuit, ni pour la tranquillité de ſon ſommeil.

Mais ce n'eſt pas ſeulement pour embellir ſon palais de riches dorures & d'une agréable variété qu'il fait rouler tous les jours autour de lui cette magnifique voûte avec toutes ſes décorations : il en revient à l'homme des utilités conſidérables;

LE CIEL. Parmi les étoiles qu'il peut aiſément diſtinguer, il en connoît qui ſont toûjours élevées au-deſſus de lui, dans la même partie du ciel, ſans jamais la quitter. Il en voit d'autres qui décrivent de grands cercles, qui s'élévent par degré ſur ſon horiſon & qui diſparoiſſent en s'abaiſſant ſous les extrémités de la terre qui terminent ſa vûe. Les premières réglent ſes voyages par terre & par mer, en lui montrant dans l'obſcurité un côté du ciel dont l'aſpect demeure invariable, & lui ſuffit pour ne ſe point dérouter. Mais comme les nuages & l'épaiſſiſſement de l'air peuvent de tems en tems dérober à l'homme la vûe des étoiles qui lui ont été données pour guides; Dieu a mis un tel rapport entre cette partie du ciel & le fer qui a été touché de la pierre d'aiman, que ſi ce fer eſt ſuſpendu en équilibre il tourne ſans ceſſe un de ſes côtés & toûjours le même vers le pole. Par-là le voyageur eſt informé du lieu où ſont les guides qu'il ne voit plus, & ſa courſe eſt toûjours réglée malgré les déſordres de l'air.

Etoile voiſine du pole.

Bouſſole.

Les autres étoiles. Les autres étoiles varient leurs aſpects: & quoiqu'elles gardent toûjours entre elles la même ſituation, elles changent de jour en jour à notre égard l'ordre de leur lever & de leur coucher. Ce ſont ces

changemens mêmes, qui par leur régularité fixent l'ordre de nos travaux, & déterminent le retour & la fin des ſaiſons par des points précis. L'épreuve du chaud & du froid eût été trop incertaine & ſujette à trop d'accidens fâcheux, pour en faire la régle des ſemailles, & de la culture de la terre, ou pour diſcerner les tems propres à la navigation. L'homme trouve toutes les inſtructions néceſſaires à cet égard, en voyant le ſoleil ſe placer ſous une ſuite de différentes étoiles, & les parcourir uniformément d'année en année. Il connoît ainſi la voie de ce bel aſtre. Il donne un nom à chacune des maiſons où il paſſe dans ſa route. Il ſait la juſte durée de ſon ſéjour dans chaque maiſon. Il connoît de même les demeures de la lune & des planétes, les limites de leurs courſes, & toute l'économie de l'année & des mois. Il les repréſente en petit par des machines dont les révolutions ſont auſſi préciſes & auſſi régulières. Il obſerve d'un bout du ciel à l'autre différens points, différentes lignes, des figures, & des marques certaines qui le dirigent dans ſes opérations, & dans les diſtributions exactes qu'il eſt obligé de faire de la ſurface de la terre & de l'eau. Il connoît ainſi tout le ciel : il en fait la carte, & l'on peut dire

LA NUIT.

LE CIEL. qu'il y voyage. Mais tous ces objèts qu'il y diſtingue ſi utilement s'effacent aux approches du ſoleil : & s'il ſait diſtinctement quelles ſont les étoiles dont la vûe ſe perd tour-à-tour dans ſes rayons, c'eſt par la connoiſſance qu'il a de leur éloignement à l'égard de celles que la nuit lui découvre. C'eſt donc la nuit, qui avec un nouveau ſpectacle, donne à l'homme les moyens les plus ſûrs pour régler les travaux & l'ordre de la ſociété.

La nuit n'eſt pas bornée aux feux des étoiles. Elle en a d'autres qui éclairciſſent mieux les ombres, & qui y forment des peintures d'un nouveau goût. La lune ſurtout tire de l'obſcurité les objèts les plus voiſins de nous, & y répand un coloris qui en change agréablement toute l'apparence. La lune elle-même eſt alors le plus bel objèt de la nature. Elle réjouit les yeux par la douceur de ſa clarté, & varie la ſcéne en changeant tous les jours de figure. Elle recule tous les jours d'Occident en Orient le lieu de ſon lever. Tantôt elle prend une robe cendrée & bordée preſqu'en entier d'un ſimple fil d'or. Tantôt elle prend un habit de pourpre, & monte ſur l'horiſon avec une taille beaucoup plus grande que l'ordinaire. Elle diminue enſuite & blanchit en s'élevant :

elle devient plus éclatante & d'un ſervice plus utile à meſure que le jour fuit : & ſoit qu'elle ne ſe montre qu'en partie, ſoit qu'elle paroiſſe en entier, elle mèt partout de nouveaux ornemens dans la nature, en ſortant tout-à-coup du milieu des nuages, & en s'y cachant tour-à-tour ; tantôt en lançant ſes rayons au travers de quelques feuillages épais ; tantôt en ſe parant d'une couronne de différentes couleurs que les nuées lui prêtent, ou bien en attachant tous les yeux ſur elle, lorſque la terre placée entre le ſoleil & la lune jette ſon ombre ſur celle-ci, & ſemble l'échancrer peu-à-peu, ou l'obſcurcir totalement. LA NUIT.

Quelquefois la planéte de Jupiter, plus ſouvent celle de Venus, ſemblent acquitter envers nous les fonctions de la lune abſente, tant elles jettent d'éclat à l'entrée de la nuit, ou aux approches du jour. Tous ces flambeaux, tant celui qui préſide à la nuit, que les autres qui l'accompagnent, ſont agréablement répétés dans le miroir des fontaines & des rivières.

Mais ſi la nuit devient belle & délicieuſe, c'eſt ſur-tout lorſque les ardeurs de l'été rendent le jour incommode. Elle fait goûter à l'homme tous les agrémens qui le peuvent dédommager : elle réunit les Nuits d'été.

LE CIEL. longs crépuſcules, l'odeur des jardins & des prairies, & la douce fraîcheur de l'air. Elle offenſe moins ſes yeux qu'elle ne les amuſe par mille petits feux qui s'échappent des vapeurs de la terre, par des éclairs qui enflamment légèrement le bord des nuées, ou par les traits du feu boréal dont elle embellit ſouvent le côté du Nord, à moins qu'elle ne les faſſe voltiger d'un bout de l'horiſon à l'autre.

Voyez tom. 3. pag. 293. Quelquefois la terre comme le ciel ſemble parſemée d'étoiles. Les femelles des vers luiſants qui ſe tenoient cachées ſous terre durant le jour, viennent reſpirer l'air, & toute la campagne brille alors de nouveaux feux. Elles ſont deſtituées d'aîles pour aller chercher compagnie : mais elles ont un éclat plus vif que celui du diamant, & cette lumière les fait appercevoir dans l'obſcurité par le mâle*, qui a reçu des aîles pour les aller joindre, ſans avoir comme elles le privilége de la beauté.

Ici, mon cher Chevalier, je crois vous

* M. le Chevalier Valliſneri dans l'ouvrage intitulé, *Saggio d'Iſtoria Naturale*, tom. 3. édit. fol. pag. 419. raconte qu'un de ſes amis tenant dans ſa main un ver luiſant ſans aîles, un autre ver qui avoit des aîles, mais qui ne brilloit point, étoit venu dans ſa main pour y joindre le premier qui étoit la femelle. Il y a pluſieurs eſpéces de vers, & de ſcarabées luiſants, ſur-tout en Amérique. Il y en a un qui porte une eſpèce de lanterne ſur ſa tête.

entendre. Vous me reprochez de quitter le ciel pour ramper de nouveau ſur la terre, où l'éclat de ces inſectes m'a ramené. Nous ne nous y arrêterons pas davantage. Revenons aux feux céleſtes, & ſur-tout à ce magnifique luminaire dont la clarté eſt ſi ſupérieure à celle des autres. L'étonnante diverſité des aſpects de cet aſtre, tandis que les autres paroiſſent preſque toûjours les mêmes, fait naître dans l'eſprit du ſpectateur bien des queſtions, & donne lieu à des réflexions particulières. LA NUIT.

LA LUNE.

TROISIÈME ENTRETIEN.

IL n'y a que peu de jours que la lune ſe montroit ſous la forme d'un croiſſant un peu avant l'aurore. Aujourd'hui je la vois paroître ſous la même forme à l'entrée de la nuit ; mais avec cette différence que le matin les extrémités de ſon croiſſant regardoient l'Occident ; au lieu que les cornes de celui qui paroît aujourd'hui s'allongent vers l'Orient. Trois jours ſe ſont paſſés ſans que la lune ſe ſoit

LE CIEL. montrée ni aux approches du ſoleil, ni après ſon coucher. Qu'étoit-elle devenue ? Quel lieu lui ſervoit de retraite ? Quel obſtacle nous en ôtoit la vûe ? Avoit-on éteint ſa lumière ? Quel agent dans la nature eſt chargé de rallumer cette lampe, & de nous la ramener régulièrement ? Pourquoi dans quatre ou cinq jours ce croiſſant lumineux s'élargira-t-il juſqu'à nous préſenter le quartier d'un globe ? Comment cette lumière prenant des accroiſſemens ſucceſſifs parviendra-t-elle avant quinze jours à me faire voir un cercle de lumière un peu défectueux du côté gauche, & enfin un diſque régulier, ou une rondeur parfaitement éclairée ? Quand la lumière commence à ſe faire voir ſur le corps de la lune, elle y monte par le côté Occidental : elle s'étend peu-à-peu vers le côté oppoſé & gagne inſenſiblement toute la ſurface. Eſt-ce un feu qui aille toûjours en s'augmentant ? & pourquoi cette lueur auſſi-tôt après le plein commence-t-elle à abandonner le côté par lequel on l'avoit vû ſe montrer d'abord ? Elle ſe reſſerre vers le bord Oriental : bientôt elle n'y paroît plus que comme une frange étroite. Cette frange ſe convertit en un fil ſans largeur : elle diſparoît enfin. Quel peut être le principe d'une lueur ſi changeante ?

La cauſe de tant de phaſes pique ma curioſité : mais j'y trouve une régularité ſi conſtante, que je ſerois encore plus touché de ſavoir quelle eſt l'intention de cet ouvrage, ou l'utilité de cet ordre. Je crois en entrevoir la cauſe & la fin, ſi même je ne vois l'un & l'autre très-diſtinctement, en me ſervant des phénomènes certains pour parvenir enſuite à ce qui ne frappe pas mes yeux. LA LUNE.

Dans toutes les éclipſes de ſoleil que j'ai pû voir, j'ai remarqué qu'elles arrivoient toûjours entre le dernier croiſſant d'un cours de lune fini & la première phaſe d'une nouvelle lune ; c'eſt-à-dire, entre le tems où la lune s'approche le plus du ſoleil, & celui où elle commence à s'en éloigner. Tous les ſpectateurs que la ſubite défaillance du jour aſſembloit par pelottons, voyoient d'une manière uniforme & me faiſoient voir, ſoit dans l'eau, ſoit au travers de quelque verre obſcurci, un corps rond & parfaitement noir qui ſe gliſſoit peu-à-peu devant le diſque du ſoleil, & en interceptoit la lumière, ou en partie, ou preſqu'en entier. Ce corps obſcur ne pouvoit être que celui de la lune qu'on avoit vû les jours précédens s'avancer de plus en plus vers le ſoleil, & qu'on voit s'en détacher un ou deux jours

LE CIEL. après. La lune après avoir barré le paſſage à la portion des rayons ſolaires qui tendoient directement vers notre globe, paroiſſoit d'une noirceur horrible. Je comprends par-là qu'elle ne luit qu'autant qu'on l'éclaire. Le côté qu'elle tournoit vers nous ne pouvant recevoir aucune lumière du ſoleil, n'en avoit plus à nous donner. La lune n'eſt donc qu'un globe maſſif, qui ne brille que d'une lumière empruntée : elle renvoye vers nous les rayons qui tombent ſur ſa ſurface & qui ne la peuvent traverſer. Cette première vérité une fois connue, tout ſe dévoile. Il eſt aiſé avec ce ſecours de voir l'ordre de ſes déplacemens & la raiſon de ſes phaſes.

Le mouvement de la lune.

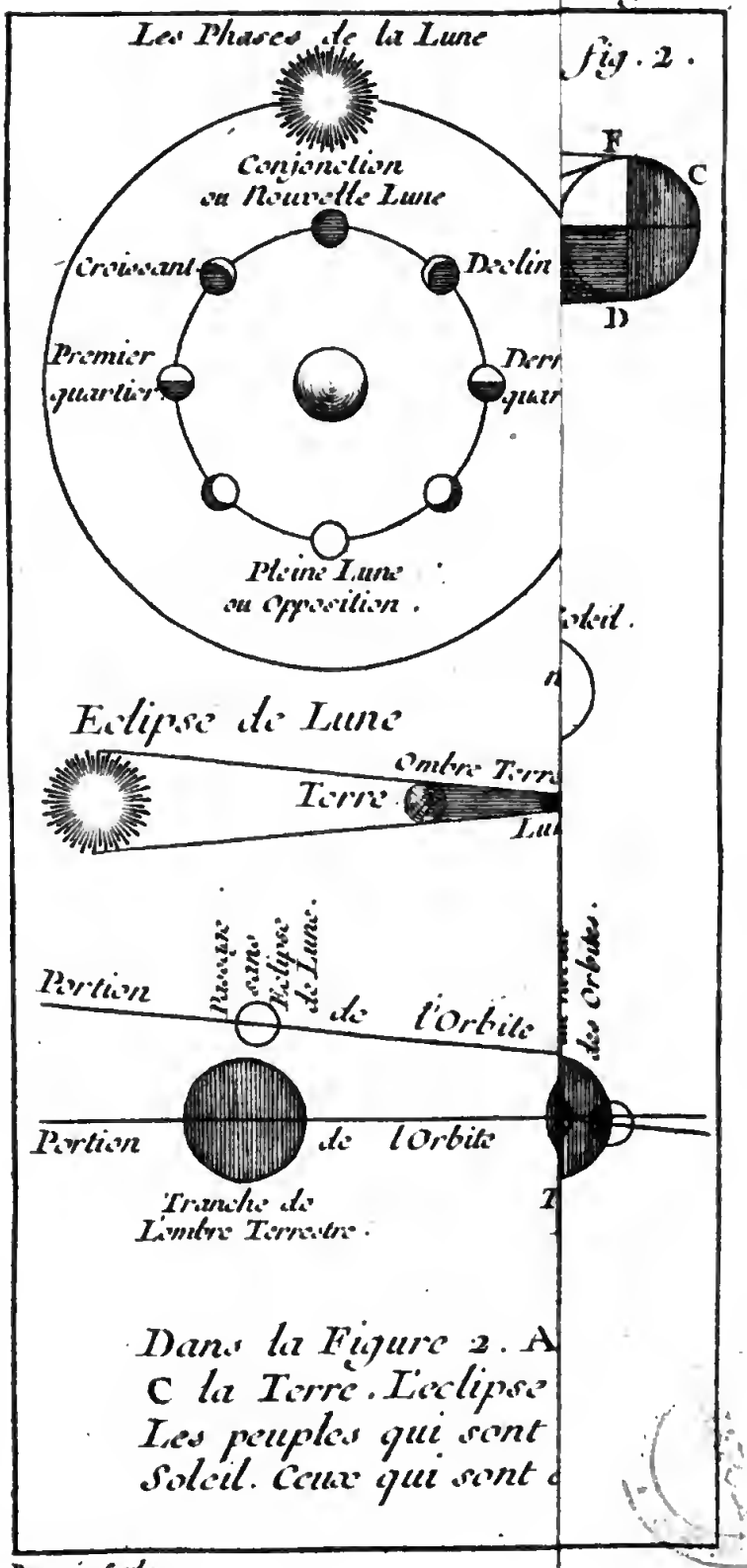
N'examinons pas encore ſi la terre en tournant ſur elle-même devant les corps céleſtes nous les montre comme roulant autour de nous ; ou ſi le ciel tournant réellement les emporte avec lui d'Orient en Occident. Suppoſons même que cette converſion journalière ſoit réelle. Tenons-nous-en pour le préſent à ce que les yeux ſemblent nous en apprendre. La lune qui fait partie de la maſſe du ciel, & y eſt attachée, ſera donc emportée d'Orient en Occident. Nous la verrons ſe lever, monter, s'abaiſſer, & diſparoître dans la moitié du ciel que l'horiſon nous cache : mais par

la manière dont elle s'approche du ſoleil, & s'en éloigne enſuite en reculant toûjours vers l'Orient, nous ſommes convaincus qu'elle a un mouvement propre par lequel elle avance dans un ſens contraire à celui des cieux. Tandis qu'un vaiſſeau va d'Orient en Occident ſuivant le fil de la rivière, le batelier qui eſt emporté avec ce vaiſſeau ne laiſſe pas par ſon mouvement propre d'aller en liberté de l'avant à l'arrière, & de l'Occident vers l'Orient. Une mouche poſée ſur la roue qui éléve un fardeau, eſt emportée de haut en bas par le mouvement de la roue : mais elle peut par ſon mouvement propre avancer peu-à-peu dans un ſens contraire de bas en haut. LA LUNE.

Tout nous confirme dans cette penſée que la lune a un mouvement particulier par lequel elle tourne autour de la terre d'Occident en Orient. Après s'être placée entre nous & le ſoleil, puis s'être retirée de deſſous cet aſtre, elle continue à reculer vers l'Orient, en changeant d'un jour à l'autre le point de ſon lever. Au bout de quinze jours elle ſera arrivée dans la partie Orientale de l'horiſon, lorſque nous verrons le ſoleil ſe coucher. Elle eſt alors en oppoſition. Elle monte le ſoir ſur notre horiſon, quand le ſoleil s'en retire : elle ſe couche le matin à peu près vers le

LE CIEL. tems où il ſe léve. Si alors elle continue à parcourir le cercle qu'elle a commencé autour de la terre & dont elle a fourni la moitié, elle s'éloignera viſiblement de ſon point d'oppoſition avec le ſoleil : elle ſera peu-à-peu moins éloignée du ſoleil : on la verra donc plus tard que quand elle étoit en oppoſition, & elle s'approchera tellement de cet aſtre, qu'on ne la rencontrera qu'un peu avant qu'il ſe léve.

Ses phaſes. Si les déplacemens perpétuels & les retardemens ſucceſſifs de la lune ſont une ſuite évidente de ſon mouvement, la diverſité de ſes phaſes eſt un effet tout auſſi ſenſible de ce même mouvement. Perſonne n'ignore qu'un globe éclairé par le ſoleil ou par un flambeau n'en peut recevoir la lumière immédiate que ſur l'une de ſes deux moitiés. La lumière gliſſe ſur les extrémités qui terminent la moitié éclairée : elle continue directement ſon chemin dans l'air ſans ſe plier ni s'abaiſſer ſur la moitié oppoſée, qui demeure néceſſairement obſcure. Quand donc le globe de la lune étoit en conjonction, c'eſt-à-dire, placé entre le ſoleil & nous, elle tournoit vers lui toute ſa moitié éclairée : elle tournoit vers nous toute ſa moitié obſcure, & ſans être anéantie elle étoit inviſible, puiſque nul objèt n'eſt viſible



Bourgoin Scul

que par les traits de la lumière qui en LA LUNE.
ſont réfléchis. Mais ſi la lune ſe retire de deſſous le ſoleil & recule de quinze ou vingt degrés à gauche vers l'Orient, alors ce n'eſt plus toute ſa moitié obſcure qui eſt tournée vers nous. Une petite portion, une légère bordure de la moitié éclairée commence à nous regarder. Nous verrons donc cette bordure lumineuſe ſur le côté droit vers le ſoleil qui vient de ſe coucher, ou même avant qu'il ſe couche : & les extrémités ou les pointes de ce croiſſant ſeront tournées à gauche, ou regarderont l'Orient. Parvenue enſuite au quart de ſa courſe autour de la terre, elle dégage de plus en plus de notre côté ſa partie éclairée, & nous en laiſſe voir la moitié. Or la partie éclairée eſt préciſément la moitié de la lune. La moitié de cette moitié ne peut donc être que le quart de tout le globe, & c'eſt le quartier que nous voyons en effet. A meſure que la lune s'éloigne du ſoleil, & que la terre ſe trouve preſque entre-deux, la lumière occupe un plus grand champ dans la partie de la lune qui nous regarde. Quand enfin l'oppoſition ſera entière, & que notre globe ſe trouvera directement ou preſque directement placé entre le ſoleil & la lune, la lumière s'étendra d'un bord de la lune

LE CIEL. à l'autre, & la moitié qu'elle tourne vers nous ne différera plus de la moitié éclairée. Mais dès le lendemain la moitié éclairée commencera à s'engager un peu derrière la lune à notre égard. La moitié qu'elle tourne vers nous ne ſera pas exactement viſible en entier. La lumière abandonnera peu-à-peu le côté Occidental en s'étendant d'autant ſur la moitié qui ne regarde point la terre, & les extrémités de la moitié lumineuſe paſſeront ſucceſſivement ſur tout le diſque antérieur vers la gauche; juſqu'à ce que la lune, étant prête à paſſer de nouveau entre le ſoleil & la terre, ne laiſſe plus voir à la terre qu'une mince bordure de la face éclairée qui s'eſt détournée de nos yeux: & le ſoleil paroiſſant dans cette circonſtance un peu à gauche de la lune à l'égard du ſpectateur, le croiſſant ou la bordure de lumière doit allonger ſes cornes vers la droite & du côté du couchant.

Cette théorie eſt palpable: mais ſi elle demandoit de nouvelles preuves, on les trouveroit dans l'éclairciſſement des circonſtances qui reſtent à expliquer.

Nous avons ſouvent vû la lune s'éclipſer: mais nous avons dû remarquer qu'elle ne s'éclipſoit jamais que dans l'oppoſition, c'eſt-à-dire, au tems du plein.

Ce phénomène eſt une ſuite néceſſaire de ce que nous venons d'obſerver. La lune peut être dans une oppoſition parfaite, ce qui arrivera ſi le centre de la lune, celui de la terre, & le centre du ſoleil ſe trouvent à peu près ſur une même ligne. L'épaiſſeur de la terre empêche les traits de la lumière directe d'arriver à la lune : celle-ci eſt alors dans l'ombre & s'éclipſe totalement. Mais ſi le centre de la terre eſt éloigné de pluſieurs degrés de cette ligne que notre imagination peut étendre du ſoleil à la lune lorſqu'elle eſt en oppoſition, l'ombre de la terre ne pourra qu'échancrer une portion de la moitié lumineuſe de la lune, ou elle ne l'entamera point du tout. LA LUNE.

Par une raiſon ſemblable, on voit que la lune en conjonction peut avoir ſon centre ſur une ligne, ou tout proche d'une ligne, qui enfile le centre de la terre d'une part, & celui du ſoleil de l'autre. En ce cas elle dérobe à la terre la vûe du ſoleil & l'éclipſe en entier, ou le lui cache en partie. Mais la lune, quoiqu'interpoſée, peut être diſtante de cette ligne de la moitié ou plus de ſon épaiſſeur : & alors l'interpoſition du corps lunaire ne cauſe aucune nouveauté. Dès le lendemain elle prend une avance de treize degrés ſur le Tems de l'éclipſe du ſoleil.

LE CIEL. soleil vers l'Orient : elle achéve ſon circuit en vingt-ſept jours : mais elle ne retrouve plus le ſoleil au point où elle l'a quitté après ſa conjonction précédente. Comme il avance lui-même vers l'Orient dans l'eſpace d'un an, autant qu'elle fait en un mois, elle ne l'atteint & ne repaſſe ſous lui qu'en vingt-neuf jours. Mais dans ſes retours perpétuels ſa marche eſt diverſifiée, de façon qu'elle paſſe ſouvent ſous le ſoleil ſans l'éclipſer, & qu'elle ſe trouve ſouvent en oppoſition avec lui, ſans être obſcurcie par l'obſtacle du corps terreſtre.

Lueur de toute la lune dans le croiſſant.

Vous pouvez me demander d'où vient cette lueur foible qu'on voit répandue ſur tout le corps de la lune dans les premiers & dans les derniers jours des croiſſants. Ce n'eſt encore, comme les déplacemens, les phaſes, & les éclipſes, qu'un effet du mouvement propre de la lune & de la circonſtance de ſa ſituation. La terre réfléchit la lumière du ſoleil vers la lune, comme la lune la réfléchit vers la terre. Quand la lune eſt en conjonction, la terre eſt pour elle en oppoſition. C'eſt proprement pleine terre pour la lune, & la clarté qu'elle jette ſur celle-ci eſt telle que la lune peut nous la renvoyer par réflexion. La lune entière ſeroit donc viſible aux approches de la conjonction, ſi le ſoleil qui eſt dans ſon

voiſinage, & qui efface la lumière même des étoiles, n'abſorboit entièrement cette lueur terreſtre réfléchie ſur le globe de la lune. Celle-ci ne peut donc être vûe, quoiqu'il ne ſe trouve aucun obſtacle, aucune maſſe entre elle & nos yeux. La lune en conjonction cache-t-elle une partie du ſoleil ? ce qu'elle en laiſſe voir a encore un éclat ſupérieur à la foible clarté que le plein de la terre peut jetter ſur la lune. Cauſe-t-elle une éclipſe totale ? elle ne porte ſon ombre que ſur une partie de la terre. Le reſte qui demeure éclairé jette une lumière foible ſur la ſurface obſcure de la lune, & nous la rend viſible dans toute la durée de l'éclipſe. Quand la lune eſt un peu reculée du ſoleil & que cependant la terre eſt encore preſque dans ſon oppoſition, la lumière qui paſſe du diſque éclairé de la terre ſur la ſurface obſcure de la lune, s'y réfléchit, revient à nous quoiqu'affoiblie, & nous montre tout le corps de la lune qui ſe trouve non-ſeulement bordé d'un croiſſant d'or, mais couvert dans tout le reſte d'une lueur douce qui la détache de l'azur des cieux. LA LUNE. *Voyez la Fig. 2. pag. 30.*

Le mouvement propre de la lune d'Occident en Orient, & la diverſité de ſes ſituations ſuffiſent, comme vous voyez, pour nous donner une idée ſenſible des

LE CIEL. phénomènes ordinaires. Il ſeroit agréable après cela de pouvoir prédire le moment des éclipſes, & la meſure de l'obſcurciſſement ; de connoître la différence des routes de la lune d'un mois à l'autre ; & de ſavoir la régle de ſes retours dans les mêmes bornes après un certain nombre d'écarts. Mais ne dérangeons point l'ordre que nous nous ſommes propoſé : & en réſervant cette théorie géométrique à un autre tems, voyons la deſtination du cours & des phaſes de la lune, qui nous intéreſſe plus que les préciſions les plus ſavantes.

Diverſes utilités de la lune.

Si je me ſers de ma raiſon, je n'apperçois dans le cours de la lune que précautions & qu'attentions ſur les beſoins de l'homme. Ce corps tout maſſif & obſcur qu'il eſt, a été placé, à l'égard de la terre, dans un point & dans une orbite ſi peu diſtante, qu'il réfléchit ſur nous plus de lumière, que les étoiles n'y en envoyent toutes enſemble, quoique celles ci ſoient autant de ſoleils. Les philoſophes ont quelquefois pitié du peuple qui ne connoît ni la grandeur des étoiles, ni la petiteſſe de la lune. Mais les philoſophes qui ne conſidéreroient que la grandeur abſolue de ces corps ſeroient moins clair-voyans que le peuple. Car le peuple voit dans la lune non ſa groſſeur réelle, dont la connoiſ-

ſance nous eſt peu néceſſaire, mais un flambeau ſupérieur en clarté à toutes les étoiles : & c'eſt le bien que s'eſt propoſé le Créateur par les rapports qu'il y a mis. Il a tellement éloigné de nous les étoiles, ou nous tient ſi loin d'elles, que la nuit dont nous avons beſoin ne ſouffre rien de leur éclat : & il a poſé le corps de la lune ſi près de nous, qu'elle devient un magnifique miroir qui nous rend dans la nuit une grande partie de la lumière du ſoleil que nous avions perdue. Il eſt vrai que le tranſport de ce miroir placé ſucceſſivement tout autour de la terre, a été réglé par des lignes qui hauſſent & baiſſent avec une apparence d'irrégularité. Mais ces écarts ſont bornés, & ils ſont cauſe que la lune eſt rarement dans une exacte conjonction, ou dans une exacte oppoſition, c'eſt-à dire, que nous ſommes rarement privés de toute lumière par l'interpoſition des trois planétes : au lieu que ſi le cours de la lune eût été plus uniforme, nous aurions eu tous les ans tout autant d'éclipſes de lune que d'oppoſitions, c'eſt-à-dire, douze ; & de même douze éclipſes de ſoleil dans les conjonctions : mais voici des bienfaits encore plus marqués. LA LUNE.

L'homme veut-il ſe mettre en voyage avant le jour, ou prolonger ſa courſe après

LE CIEL. le coucher du ſoleil ? le premier quartier vient s'offrir pour lui ſervir de guide auſſitôt que le ſoleil s'eſt retiré. De même le dernier quartier prévient pour lui de pluſieurs hèures le lever de l'aurore. Il eſt maître de réſerver ſes voyages au tems du plein qui lui donne, pour ainſi dire, des jours de vingt-quatre heures en l'éclairant ſans interruption. Avec ce ſecours il évite les ardeurs de l'été, ou il expédie en ſûreté, quand il veut, ce qu'il a intérêt de ne pas confier au jour.

Mais une nuit toûjours claire n'eût-elle pas été plus avantageuſe ? Dieu concilie preſque par-tout diverſes utilités tout enſemble, & la diverſité des ſervices ajoûte un nouveau prix à l'excellence de ſes préſens. La lune n'eſt pas ſeulement deſtinée à adoucir la triſteſſe de la nuit par une lumière qui allonge ou remplace celle du ſoleil : elle eſt un vrai ſatellite attaché auprès du palais de l'homme, & chargé d'y occuper ſucceſſivement différens poſtes pour lui donner dans chacun de ces poſtes un nouvel avis & un nouveau ſignal. Le ſoleil devoit ſervir à régler l'ordre des travaux champêtres par la révolution d'une année. Mais la lune en faiſant une révolution ſemblable autour de nous en vingt-neuf jours, & changeant régulière-

ment de figure aux quatre quartiers de ſa courſe, devoit ſervir à régler l'ordre civil & les affaires communes de la ſociété. Elle montre à tous les peuples un fanal qui prend une forme toute nouvelle de ſept jours en ſept jours, & leur offre à tous des diviſions commodes, des durées régulières, courtes, & propres pour déterminer les commencemens & la fin des opérations de détail. Auſſi les Hébreux, les Grecs, les Romains, & généralement tous les Anciens s'aſſembloient-ils à la nouvelle lune pour acquitter les devoirs de leur piété & de leur reconnoiſſance. On leur annonçoit en ce jour ce qui pouvoit les intéreſſer dans la durée du nouveau mois ; le plein les raſſembloit à la moitié de cette durée ; les deux quartiers étoient deux autres termes auſſi aiſés à montrer. Encore aujourd'hui les Turcs, les Arabes, les Maures, pluſieurs Américains, & bien d'autres nations rappellent tout l'ordre de leur calendrier aux renouvellemens & aux autres phaſes de la lune. Si nous y ſommes moins attentifs, ce n'eſt pas qu'elle ne nous rende toûjours les mêmes ſervices. Nous ſommes déchargés de tout ſoin & de toute inſpection par les calculs commodes que d'habiles aſtronomes nous mettent en main : mais leurs calendriers & leurs éphé- LA LUNE.

LE CIEL. mérides, qui nous dirigent en tout, ſont réglés par l'obſervation du cours de la lune. Ils ſont ajuſtés par avance aux avis que ce ſatellite vigilant ne manquera jamais de donner, juſqu'à ce que celui qui l'a mis pour nous en ſentinelle juge à propos de changer ſes fonctions en changeant l'état de l'homme au ſervice duquel il l'avoit attaché.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

QUATRIÉME ENTRETIEN.

UNe foible lueur commence à blanchir l'horiſon, & nous voyons déja la lumière, long-tems avant que le ſoleil qui la pouſſe vers nous ſoit arrivé au bord de la moitié du ciel qui eſt à découvert devant nous. Cet ordre de la nature a de quoi nous ſurprendre : car nous ne voyons la lumière que par les traits qui en arrivent juſqu'à nos yeux. Or le ſoleil étant encore dans la partie du ciel qui nous eſt cachée ſous l'autre moitié de la terre, ne

peut, ſemble-t-il, envoyer aucun de ſes rayons vers nous. Il peut ſans doute en faire gliſſer pluſieurs ſur les extrémités des terres qui terminent notre vûe, mais ces rayons s'en iront dans le ciel. S'ils rencontrent dans les eſpaces qu'ils traverſent un corps maſſif comme celui de la lune ou de quelque autre planéte, ils ſeront réfléchis comme ſur un miroir, & une partie de ces rayons nous ſera renvoyée : mais ſans le ſecours d'une ſurface ou d'un corps épais, & capable de les réfléchir, ils paſſeront à côté de nous : ils ſeront tous perdus pour nous. Y auroit il dans la nature un corps deſtiné à nous rendre ce ſervice ? Aſſurément s'il s'y trouve, l'artifice en ſera d'autant plus grand, qu'il nous ſert ſans être apperçû ; & l'utilité d'autant plus touchante, que c'eſt pour nous ſeuls que cette précaution a été priſe.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

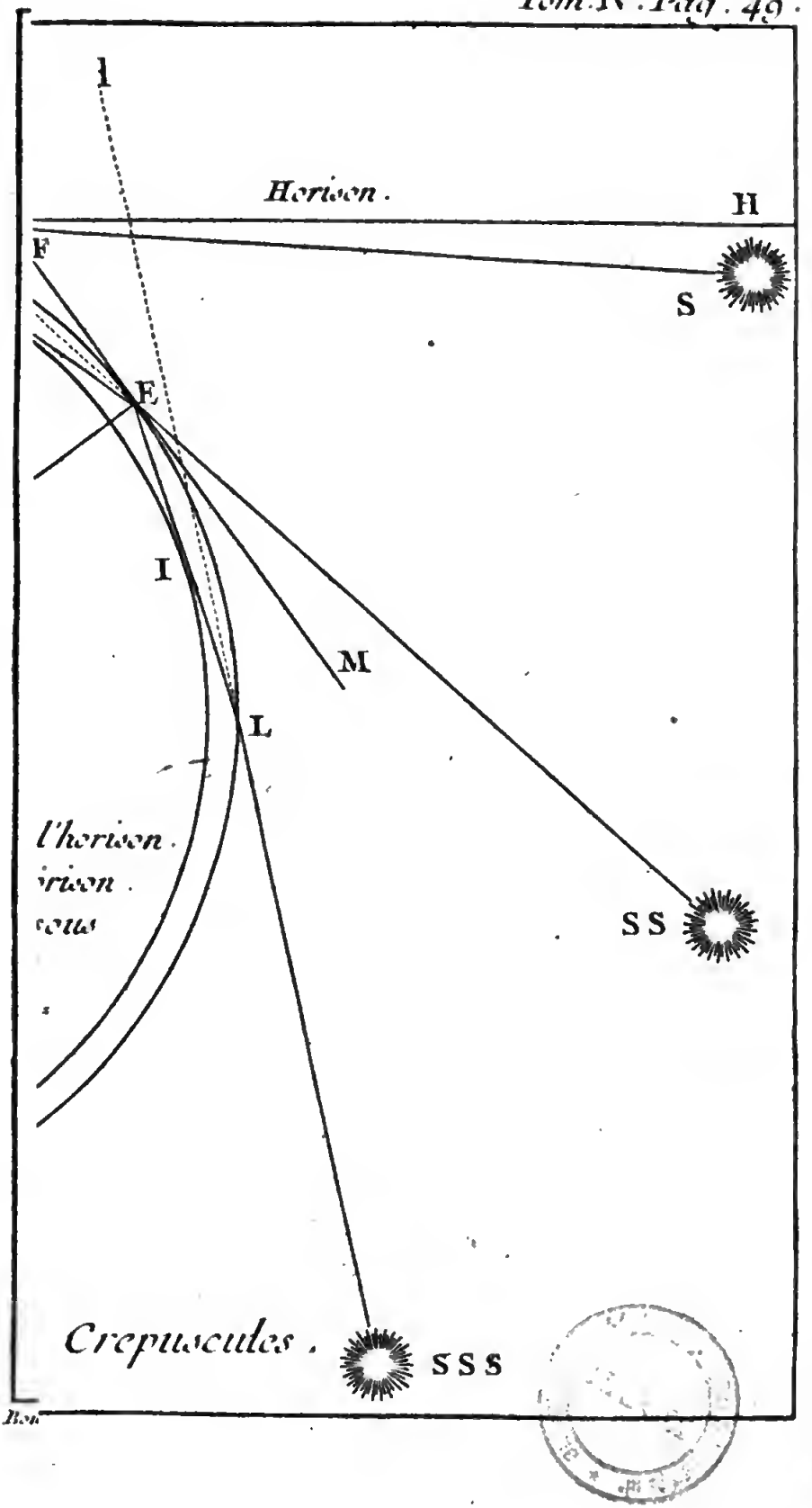
Vous pouvez vous rappeller ici, Monſieur, ce que nous remarquâmes autrefois ſur l'atmoſphère, c'eſt-à-dire, ſur cette maſſe d'eau légère & d'air groſſier dont Dieu a enveloppé toute la terre. Vous n'ignorez pas non plus que la colonne d'air qui ſoûtient le vif-argent à vingt-ſept pouces de hauteur au pié d'une montagne, le laiſſe deſcendre à 25, 24, & 23 pouces ou plus à meſure qu'on

Voyez la peſanteur de l'air. Paſchal.

Keill aſtron. p. 386. aurore Boreale de M. de Mayran, ſect. 2.

LE CIEL. approche du ſommèt. Par où l'on voit que la preſſion eſt d'autant plus foible que la colonne devient plus courte : & jugeant du rapport de vingt-ſept pouces à toute la profondeur de l'atmoſphère, par celui de deux ou trois pouces à deux ou trois quarts de lieues, dont la hauteur de l'atmoſphère ſe trouve diminuée au ſommèt de nos plus hautes montagnes ; on a trouvé par un calcul fort ſimple que la hauteur de l'atmoſphère pouvoit être de vingt lieues. On préſume cependant après diverſes expériences que ce corps peut avoir incomparablement plus de hauteur & d'étendue qu'on ne lui en attribue ordinairement : & l'on ſait auſſi par des épreuves certaines qu'il varie ſelon les degrés de chaleur, de froid, de vent, de trouble ou de repos qui s'y font ſentir. C'eſt dans ce vaſte réſervoir d'eaux raréfiées, d'air compreſſible, d'huile atténuée, de ſels volatils, & d'autres élémens prudemment mélangés que nous trouvâmes autrefois l'origine du cours perpétuel des fontaines, le principe & la nutrition des animaux & des plantes, la ſource des odeurs & des ſaveurs, & bien d'autres ſecours egalement importans. Tous ces différens corps qui roulent dans l'atmoſphère ne ſont plus à préſent l'objèt qui nous occupe.

C'eſt


l
Horizon.
H
F
S
E
I
M
L
l'horizon.
irion.
ous
SS
Crepuscules.
SSS

C'eſt à l'artifice même de l'atmoſphère qu'il faut nous arrêter, ſi nous voulons comprendre avec quelque juſteſſe non-ſeulement la naiſſance & les progrès des crépuſcules, mais même la riche ordonnance de la nature entière.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

L'atmoſphère eſt tellement arrangée au-deſſus de nous, que malgré ſa maſſe, elle nous laiſſe voir les aſtres qui brillent loin d'elle, & que malgré ſa tranſparence elle plie & raſſemble ſur nous une multitude infinie de rayons dont nous ſerions privés ſans elle.

Tout rayon ou toute maſſe de lumière qui tombe directement & à plomb ſur l'atmoſphère, y entre ſans obſtacle, & y deſcend juſqu'à terre ſur la même ligne: mais de tous les rayons qui s'y préſentent plus ou moins obliquement, les uns y ſont admis, les autres en ſont écartés. Quand le ſoleil eſt encore éloigné de plus de dix-huit degrés de la ligne que l'horiſon nous trace dans le ciel, alors tous les rayons ſe préſentent ſi fort de côté ſur l'atmoſphère, qu'au lieu d'y entrer, ils s'en détournent, & ſe perdent dans l'immenſe étendue des cieux. Semblables à l'ardoiſe qu'un enfant lance ſur la rivière en ſe baiſſant, & qui tombant fort obliquement ſur la ſurface de l'eau ne la fait qu'effleu-

LE CIEL. rer, bondit, & se relève, puis réitère plus foiblement le même jeu en obéissant tout ensemble à l'impression oblique qu'elle a reçûe & au poids qui l'entraîne.

Mais quand le soleil arrive au dix-huitième degré près des bords de l'horison, c'est alors à peu près le point où l'atmosphère commence à admettre les rayons dont elle est frappée. Je dis que c'est à peu près le point, parce que ce point varie. L'atmosphère hausse ou baisse selon qu'elle se dilate, ou qu'elle se comprime. Est-elle raréfiée par la chaleur? elle est plus haute. Quand au contraire le froid en a comprimé les différentes couches, elle est alors applatie & plus basse. Tantôt le soleil, avant même que d'arriver au dix-huitième degré du voisinage de notre climat, peut la rencontrer sous l'obliquité où les corps transparens ont ordre de livrer passage à la lumière. Tantôt le soleil, quoique parvenu à dix-huit degrés près de notre horison, se trouve encore au-dessous de l'obliquité requise, & ses rayons continuent à rejaillir au lieu d'être admis.

En vain voudrions-nous rechercher ici la raison qui fait qu'un rayon n'est point reçû dans une surface transparente, à moins qu'il ne forme avec cette surface un angle d'une mesure déterminée. Il nous

suffit d'appercevoir avec le fait les avantages qui nous reviennent de cet ordre. Là, comme par-tout ailleurs, nous pouvons assûrer que ce n'est point la nature qui en s'arrangeant ait ajoûté à l'œuvre de Dieu quelque beauté ; mais que c'est l'intention même de procurer cette beauté qui a fait naître l'ordre, & construit la nature. LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Les rayons lorsqu'ils se présentent sous le degré prescrit pour entrer dans l'atmosphère non-seulement y sont admis, mais pliés & réfléchis. Ils sont d'abord pliés & enfoncés plus bas qu'ils ne seroient en suivant la direction de leur entrée. C'est une régle invariable dans la nature, que quand un rayon de lumière passe obliquement d'un corps ou d'un milieu transparent dans un autre plus épais, comme de l'air dans l'eau, il n'y suit pas la même ligne oblique ; mais se plie en s'enfonçant un peu plus. Quand il en sera tems nous examinerons les régles de ce pli. Nous ne nous proposons à présent que d'en connoître l'usage & les effets.

Tous les rayons obliques qui passent du ciel & de l'air le plus léger dans l'air épais de l'atmosphère n'y suivent point leur première route : mais ils s'y courbent, & ce pli les amène où leur première direction ne les conduisoit pas : ce qui com-

LE CIEL. mence à blanchir notre ciel, long-tems avant l'arrivée du ſoleil.

Réfléxion de la lumière. Mais pour régler l'ordre des crépuſcules il ne ſuffit pas que l'atmoſphère courbe & détourne vers notre climat un grand nombre de rayons qui n'y arriveroient pas en ſuivant leur première direction. Il faut encore qu'elle réfléchiſſe continuellement la plûpart de ces rayons. Tous en effèt ne tombent pas ſur nous. Le plus grand nombre eſt de ceux qui vont heurter juſqu'au fond de l'air épais qui nous couvre, d'où ils ſont ramenés ſur tous les objèts qui nous environnent. Cette opération qui, avec le pli des rayons, produit les commencemens du jour, en produit auſſi l'entretien & la principale beauté, même lorſque le ſoleil s'éléve le plus & darde ſur nous tous ſes feux. La terre qui les reçoit les réfléchit de toute part : ils remontent dans l'atmoſphère qui nous en renvoye de nouveau la meilleure partie. Elle en double ainſi le ſervice : par-là elle entretient autour de nous cette chaleur qui eſt l'ame de la nature, & cette ſplendeur qui en fait la beauté.

Atmoſphère, cauſe de la chaleur. Elle augmente évidemment la chaleur, puiſqu'elle raſſemble des rayons ſans nombre dont la réunion plus ou moins grande fait la meſure du chaud ou du froid.

L'atmoſphère devient ainſi pour l'homme une couverture délicate, qui ſans lui laiſſer ſentir aucune peſanteur, conſerve autour de lui cette chaleur vivifiante, toûjours prête à ſe diſſiper ſi on ne l'arrêtoit. LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

L'atmoſphère en même tems cauſe & entretient autour de nous ce jour vif & univerſel qui nous découvre notre demeure en entier, & qui pour être une ſuite néceſſaire de l'irradiation du ſoleil ſur l'atmoſphère, eſt cependant plûtôt l'ouvrage de celle-ci que la production du ſoleil même. Ceci va vous ſembler un paradoxe. Quoi! me direz vous, ſi c'eſt proprement l'atmoſphère qui fait le jour en réuniſſant ſur nous la lumière que le ſoleil y jette, nous n'avons qu'à ſuppoſer un moment que l'atmoſphère eſt détruite: en ce cas on pourroit voir le ſoleil ſans qu'il fût jour. Il n'en ſera donc plus le pere? Cauſe de la ſplendeur.

Je conſens à votre ſuppoſition. Voilà l'atmoſphère retirée, & la terre miſe à nû ſous le ſoleil.

D'abord le lever de cet aſtre n'a été précédé d'aucun crépuſcule. Il n'a pas été annoncé par l'aurore, n'y ayant rien qui réfléchiſſe vers nous le moindre de ſes rayons obliques. D'épaiſſes ténébres nous couvrent juſqu'au moment de ſon lever.

LE CIEL. Il ſort bruſquement de deſſous l'horiſon ; ſe montre tel qu'il paroîtra vers le milieu de ſa courſe, & ne changera en rien ſes apparences juſqu'au moment de ſon coucher qui ſera pour nous auſſi ténébreux que le milieu de la nuit la plus ſombre. Le ſoleil, à la vérité, frappe nos yeux d'un vif éclat : mais dans la ſuppoſition de l'atmoſphère ſupprimée, il reſſemble à un beau feu que nous verrions pendant la nuit dans une campagne ſpacieuſe. Il eſt jour, ſi vous voulez, puiſque nous voyons le ſoleil & les objèts qui nous environnent de près : mais les rayons qui tombent ſur les terrains un peu écartés ſe perdent ſans retour dans la vaſte étendue du ciel. Ces terrains ne ſont donc pas apperçûs, & malgré le feu ſi brillant de cet aſtre, la nuit dure encore. Car au lieu de la blancheur qui fait le caractère du jour & qui dévoile la nature en éclairciſſant l'azur des cieux & en colorant tout l'horiſon, nous ne voyons qu'une noire profondeur, qu'un abîme de ténébres, où les rayons du ſoleil ne rencontrent rien qui nous les puiſſe renvoyer. Il eſt vrai que le nombre des objèts paroîtra augmenté dans le ciel, & on appercevra les étoiles auſſi-bien que le ſoleil : mais c'eſt une nouvelle preuve que ſans

l'atmoſphère il n'y a point de jour, puiſqu'il n'y a qu'elle qui en multipliant les réfléxions, fortifie la lumière du ſoleil au point d'effacer celle des étoiles. Ainſi le ſoleil parvient, ſi vous voulez, au deſſus de nos têtes : mais faute d'une atmoſphère il ſera toûjours nuit, & la différence de cette nuit à la nôtre conſiſteroit en ce que les flambeaux qui éclairent notre nuit, roulent ſur un azur réjouiſſant, au lieu que dans l'autre cas, ils paroîtroient attachés ſur un affreux tapis de deuil.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Vous aurez peut-être quelque peine à concevoir comment la perte de l'atmoſphère entraîne avec elle la perte de ce bel azur qui orne le ciel & réjouit la terre. Il vous ſera aiſé de vous en faire une idée juſte ſi vous vous ſouvenez de la prodigieuſe quantité d'eau raréfiée qui s'éléve & ſe ſoûtient depuis le haut de l'atmoſphère juſqu'à nous. Il ne s'y en aſſemble jamais davantage que dans les beaux jours d'été, & lorſque nous n'appercevons ni nuages, ni vapeurs. Ainſi, quoique ces eaux, ſupérieures à la région des nuages, échappent à nos ſens, votre raiſon vous en montre l'exiſtence, & les opérations de la nature vous en convainquent de concert avec le récit du légiſlateur des Hébreux qui avoit appris cette diviſion des

LE CIEL. eaux à l'école de l'Auteur même de la nature. C'eſt contre cet amas d'eaux légères & toûjours ſuſpendues ſur nos têtes que tous les rayons réfléchis ſur la ſurface des terres vont ſe rendre. L'atmoſphère nous les renvoye de toute part. Cette grande couche d'eaux légères qui nous environne étant un corps ſimple & uniforme dans toute ſon étendue, la couleur en eſt toûjours ſimple, toûjours unique. Nous verrons par la ſuite, quand il en ſera tems, que ces rayons de toute eſpéce qui ſont renvoyés par l'atmoſphère forment par leur réunion la couleur blanche. Nous apprendrons de même, que les eſpaces immenſes qui s'étendent juſqu'aux étoiles ne réfléchiſſant vers nous aucune lumière, nous doivent paroître noirs. La couleur bleuâtre eſt naturelle à l'eau, ſoit épaiſſie, ſoit raréfiée, ſur-tout quand le volume en eſt grand. L'atmoſphère doit donc être de couleur d'azur, & cet azur eſt tantôt plus clair à proportion de la quantité de rayons qui le pénétrent & s'y réfléchiſſent; tantôt plus foncé, lorſque l'abſence du crépuſcule durcit le bleu de l'atmoſphère par le noir qui la ſuit immédiatement.

Quoi donc! cette voûte bleue que nous confondions avec le ciel étoilé ne ſera

plus qu'un peu d'air & d'eau ? Ce que nous prenons pour le ciel ne ſera plus qu'une enveloppe roulée de fort près autour de la terre ? Non. Ce n'eſt rien de plus, & c'eſt-là une merveille qui demande de nous plus que de l'admiration. Elle eſt la preuve complette que nous ſommes l'objèt des tendres complaiſances du Créateur. C'eſt bien peu de choſe, il eſt vrai, que quelques bulles d'air & d'eau : mais la main qui les a placées ſur nous avec tant d'art & de ménagement, ne l'a fait que pour ne nous pas rendre inutile le ſervice de ſon ſoleil & de ſes étoiles. Il embellit & enrichit ce qu'il veut. Ces goutes d'eau & d'air deviennent dans ſes mains une ſource de gloire & de biens. Il en tire ces crépuſcules qui préparent ſi utilement nos yeux à la réception du grand jour. Il en tire l'éclat de l'aurore. Il en fait ſortir la ſplendeur du jour que le ſoleil même ne pouvoit nous donner. Il les fait ſervir à l'accroiſſement & à la conſervation de la chaleur qui nourrit tout ce qui reſpire. Il en forme une voûte éclatante qui réjouit de toute-part la vûe de l'homme, & qui devient le lambris de ſon ſéjour. Dieu auroit pû rembrunir ou noircir cette voûte : mais le noir eſt une couleur lugubre qui eût attriſté toute la na-

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

LE CIEL. ture. Le rouge & le blanc n'y convenoient pas davantage : l'éclat en auroit offenſé tous les yeux. Le jaune eſt réſervé pour l'aurore : d'ailleurs une voûte entière de cette couleur n'auroit pas été aſſez détachée des aſtres qu'on y devoit voir rouler. Le verd avec beaucoup de ſimpathie & d'agrément pour nos yeux, auroit à la vérité produit tout le relief néceſſaire : mais c'eſt l'aimable couleur dont Dieu a paré notre demeure : c'eſt le tapis qu'il a étendu ſous nos piés. Le bleu, ſans triſteſſe & ſans rudeſſe, a encore le mérite de trancher ſur la couleur des aſtres & de les relever tous.

L'artifice de cette voûte eſt tel, qu'en bornant notre vûe par ſon épaiſſeur, elle eſt cependant aſſez tranſparente pour nous laiſſer porter nos regards juſqu'aux étoiles. Quoique voiſine de nous elle ne fait qu'un tout avec les aſtres qui en ſont à une diſtance inconcevable. Elle devient pour nous le lien des piéces les plus déſunies. Je le demande donc à tous les cœurs droits : pourquoi Dieu a-t-il étendu cette atmoſphère autour de nous ? Une fauſſe philoſophie y verra le ſédiment de quelque tourbillon, & croira bien l'entendre. La piété plus éclairée y voit ce qui frappe tous les yeux, je veux dire, l'intention

bien marquée de mettre l'homme en poſſeſſion de la nature, & de lui préſenter avec la vûe de l'univers un ordre qui n'eſt que pour lui, puiſqu'il en eſt l'unique ſpectateur.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Je ne puis détacher mes yeux de deſſus cette voûte lumineuſe qui me frappe moins par ſa magnificence, que par les biens qu'elle me procure & par cette foule de ménagemens qui ont été pris pour moi. Mais tandis que je ſuis l'ordre des penſées que les premiers traits du jour peuvent faire naître, j'apperçois les commencemens de l'aurore. Ne nous livrons pas au plaiſir d'examiner cette décoration nouvelle, ſans avoir encore remarqué le principal fruit des crépuſcules. Le but de cet arrangement a ſans doute été de prolonger le jour, afin que l'homme pût auſſi prolonger ſon travail & ſes voyages : ç'a été en même tems de ne lui pas amener le jour ſans y préparer ſes yeux, ni les ténébres ſans l'avoir averti.

Mais les crépuſcules varient d'un bout de l'année à l'autre, & ils ſont beaucoup plus grands vers les poles que dans la Zone-Torride. Y auroit-il encore autant d'artifice & d'utilité dans les changemens du crépuſcule, que dans la cauſe qui le fait naître ?

Les peuples de la Torride voyent le

LE CIEL. soleil monter directement sur leur horisons, & se plonger selon la même direction sous l'hémisphère inférieur ; d'où il arrive que le soleil gagne fort vîte le 18e degré de son abaissement & les laisse dans la nuit la plus profonde. Jettant au contraire obliquement ses rayons vers les poles, & ne s'abaissant pas profondément sous les horisons des peuples qui en sont voisins, il arrive de-là que leurs nuits, quoique longues, sont presque toûjours accompagnées de crépuscules, & en quelque façon lumineuses. La profondeur de la nuit ramène la fraîcheur & la joie aux peuples de la Torride altérés par les ardeurs du jour. Les restes d'une lumière presque perpétuelle sont précieux aux peuples voisins des poles, & leur épargnent des ténébres qui rendroient leur vie malheureuse. C'est un bonheur pour les premiers de n'avoir presque point de crépuscules, & c'en est un pour les autres d'avoir une aurore qui n'est presque pas interrompue.

Quant à nous, qui sommes placés à une distance à peu près égale des habitans de la Torride & des habitans des Zones froides, nous éprouvons des crépuscules qui diminuent presque à proportion que les jours diminuent, & qui croissent à peu près à proportion de l'accroissement des

jours. Il ſemble d'abord que cet ordre ſoit fâcheux pour nous ; & que comme nous pouvons nous paſſer de la lumière quand la nuit eſt fort courte, nous nous accommoderions au contraire très-volontiers d'un beau crépuſcule quand les nuits ſont fort longues. Mais rien ne ſeroit plus mal ordonné que le monde, s'il étoit livré à la conduite & au raiſonnement de l'homme ; & rien n'eſt ſi bien entendu que ce que Dieu a établi, même quand il paroît contraire à nos penſées. Jugez-en par l'économie des crépuſcules dont nous ſerions tentés de nous plaindre.

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

Les nuits deviennent plus longues & les ténébres plus profondes après que l'homme a fait toutes ſes recoltes : la terre, comme celui qui la cultive, a beſoin de repos : l'hyver vient les délaſſer l'un & l'autre, & leur fait retrouver dans leur oiſiveté les forces néceſſaires pour recommencer bientôt un nouveau travail. La nuit s'augmente ſans danger lorſque le laboureur eſt auſſi déſœuvré que la nature. A quoi les crépuſcules ſeroient-ils bons tandis que l'homme ſe repoſe ?

Mais la nuit reſſerrera peu-à-peu ſes voiles, & prêtera à l'homme de nouveaux degrés de lumière à meſure que le beſoin de travailler augmentera le beſoin d'être

LE CIEL. éclairé. En conſidération de ſes travaux durant l'été, la nuit continue à lui allonger le crépuſcule, même lorſqu'elle a commencé à s'allonger un peu par la ſenſible diminution des jours. Quand les chaleurs preſſeront l'homme d'abattre l'herbe ou les moiſſons qu'elles ont achevé de meurir; alors, de peur qu'il ne périſſe ſous un ſoleil brûlant, la nuit l'invite à remettre une grande partie de ſon travail au tems où elle le vient rafraîchir. Pour le favoriſer, elle ſe convertit en une aurore preſque perpétuelle : une lueur plus ou moins forte, éclaircit toûjours l'horiſon pendant l'été, entre l'Occident & le Nord vers le ſoir, entre le Nord & l'Orient vers le matin. L'homme voit diſtinctement ce qui tombe ſous ſa faux, & la douceur de l'air lui permèt d'abattre ſa moiſſon ſans ſueur. L'été qui lui rend ſes voyages plus commodes & plus ſûrs, & qui lui facilite la pêche & le commerce juſqu'au fond des mers du Nord, s'accommode à tous ſes beſoins, & éclaire obligeamment tous ſes travaux nocturnes, lorſque le repos qu'il prend pendant la chaleur du jour lui rend les veilles de la nuit néceſſaires.

Ici, mon cher Chevalier, je vous demanderois volontiers ſur les différentes manières dont on peut étudier l'arran-

gement des crépuſcules, quelle eſt celle à laquelle vous donneriez la préférence ? Je n'en blâme aſſûrément aucune : mais il m'eſt permis de ſonder votre goût. On peut étudier l'ordre des crépuſcules, comme fait un philoſophe, ou comme fait un laboureur. Le philoſophe calcule la différence de la lumière crépuſculaire d'un jour à l'autre, & ſon travail peut être d'une juſteſſe à lui attirer des applaudiſſemens. Le laboureur n'en fait pas tant : mais dans les momens où ſon travail lui permèt de reſpirer, il réfléchit quelquefois ſur la chaleur qui cuit ſa moiſſon pendant le jour, & ſur la lumière douce qui vient l'aider à la mettre bas pendant la nuit. Il eſt touché de voir que la fraîcheur concourt avec la lumière pour faciliter ſon ouvrage. Il voit l'intention de Dieu dans ce bel ordre : il l'en loue & l'en remercie. Ils philoſophent donc tous les deux à leur manière. Mais ſi le premier n'a regardé l'atmoſphère, où s'opère le crépuſcule, que comme une maſſe poudreuſe que la gravité a affaiſſée autour de la planéte ; s'il n'a ni vû, ni adoré la main qui régle & aſſûre le jour à l'homme en le logeant dans la concavité d'une atmoſphère ; lequel de nos deux philoſophes préférerez-vous à l'autre ? Lequel eſt le meilleur raiſonneur ? Vous

LE CRÉPUSCULE ET L'AZUR DU CIEL.

LE CIEL. faites ſans doute grand cas des calculs & de la préciſion : nous en avons ſouvent beſoin. Mais vous vous déclarez, j'en ſuis ſûr, pour la philoſophie du cœur.

L'AURORE.

CINQUIÈME ENTRETIEN.

LE ciel & la terre changent. Chaque moment amène une nouveauté. Ce cercle qui blanchiſſoit l'azur des cieux du côté de l'Orient, s'élargit & s'éléve. Les objèts qu'on pouvoit à peine entrevoir, commencent à ſe démêler nettement. Il eſt jour, & le crépuſcule a fait place à l'aurore.

* Les poëtes qui ne connoiſſent point de meilleur moyen pour plaire que celui de bien peindre, nous ont tracé de l'aurore des images fort riantes. Ils la font fille de l'air, & lui donnent le titre d'avant-courière du jour. En cette qualité elle eſt chargée de la garde des portes de l'Orient : c'eſt elle qui au moment preſcrit les vient ouvrir avec ſes doigts de roſes. Elle en-

* ἠριγένεια φανὴ ῥοδοδάκτυλος ἠὼς. Homer. Odyſſ.

voye devant elle les zéphirs pour diſſiper les vapeurs ſombres, & pour purifier l'air épaiſſi. Par-tout où elle paroît, elle ranime la verdure, fait naître les fleurs ſous ſes pas, & répand par-tout les graces & la joie avec la nouvelle du jour. L'AURORE

Ces imaginations poëtiques ont quelque choſe d'agréable : mais les traits fabuleux qu'on y joint à la vérité ne ſont qu'un fard qui la déguiſe & qui en altère la beauté. Laiſſons donc l'aurore poëtique, & voyons l'aurore naturelle. Celle-ci eſt ſi majeſtueuſe & ſi brillante, qu'elle n'a beſoin pour plaire d'aucun ſecours étranger.

L'aurore eſt pour nous une création toute nouvelle, & toute auſſi gratuite que la première création. C'en eſt une toute nouvelle, puiſque l'aurore fait ſortir de nouveau le ciel & la terre de ces ténébres profondes qui nous en ôtoient la vûe & l'uſage, comme s'ils n'étoient plus. On peut même dire, ſelon une exacte vérité, que la naiſſance de la lumière eſt plus belle & plus magnifique à préſent, qu'elle ne le fut au premier moment de ſa création. Il n'y avoit alors ni ſpectateurs, ni objèts à éclairer. La terre étoit faite, il eſt vrai. Dieu en avoit formé les différentes matières, étendu avec ordre les différentes couches, & préparé tous les organes ;

LE CIEL. mais les animaux, les plantes, & tous les ouvrages dont elle devoit être revêtue & parée n'y étoient point. Ils n'y parurent que ſucceſſivement dans la durée de pluſieurs jours, & à meſure qu'il plut à Dieu de régler leur être & de leur aſſigner leur place. Les eaux de l'atmoſphère n'avoient pas encore été exhauſſées, & celles de la mer n'étoient pas encore épaiſſies & reſſerrées dans les lieux bas où elles ſéjournent. Ces eaux couvroient la terre en entier. En un mot elle étoit encore en ce moment ſans ordre & ſans beauté. Mais aujourd'hui lorſque l'aube du jour diſſipe les ombres, elle dévoile à nos yeux une terre couverte de biens, embellie en notre faveur des plus riches parures. Elle met tout à coup ſous nos yeux les montagnes avec les grands bois qui les couronnent : elle nous préſente les côteaux avec les vignes qui les tapiſſent ; les campagnes avec les moiſſons qui les couvrent ; les prairies avec les rivières qui les baignent. Elle tire le rideau ſur les villes entières : elle fait ſortir de l'obſcurité les dômes & les pyramides des temples, les magnifiques châteaux des ſeigneurs, & les habitations du peuple diſperſées ſur la plaine.

Toutes ces richeſſes étoient perdues pour nous, tant que la nuit nous les ren-

doit inutiles. Elle ſembloit nous les dérober ou les anéantir, & comme nous n'avons aucun droit au jour qui nous les rend, le retour de l'aurore eſt donc une faveur non-ſeulement auſſi nouvelle & auſſi magnifique, mais auſſi peu méritée & auſſi touchante que le bienfait de la création. L'AURORE

Il eſt vrai que Dieu ne forme plus de nouveaux êtres dans le monde matériel, & en ce ſens Dieu eſt entré dans ſon repos. Mais comme rien n'a commencé d'être que parce qu'il l'a voulu, & que tout ceſſeroit d'être & d'agir s'il ceſſoit d'en vouloir la durée, le mouvement, & le retour; il agit autant à chaque inſtant pour conſerver l'univers, qu'il agiſſoit au premier moment qu'il le forma. Il voulut alors qu'il fût, & il continue à vouloir qu'il ſoit. Chaque nouveau jour eſt donc un préſent auſſi libre & auſſi gratuit de ſa part que le premier de tous les jours.

Pater meus usque modò operatur. Joan. 5: 17.

Mais, pourra-t-on dire, pourquoi recourir ici à la volonté de Dieu, quand il n'eſt queſtion que de ſuivre l'ordre de la nature? C'eſt mal philoſopher que de chercher des intentions & d'enviſager des préſens dans le retour de l'aurore. Elle n'eſt que le commencement d'une nouvelle révolution de notre tourbillon. Elle n'eſt qu'une ſuite fort ſimple des loix du mouvement.

Il eſt vrai qu'elle eſt immédiatement

LE CIEL. l'effet du mouvement ou de la révolution du monde : mais il peut y avoir du danger dans la façon dont les Phyſiciens parlent du mouvement à ceux qui les écoutent. Quelques-uns donnent lieu aux jeunes gens de prendre le change, & de faire du mouvement ou de la nature une idole qu'ils mettent à la place de Dieu, & à laquelle ils attribuent toute choſe comme à une cauſe néceſſaire. D'où il arrive qu'en penſant connoître la nature mieux que les autres, ils ne connoiſſent ni Dieu ni ſon œuvre, & qu'ils idolâtrent au lieu de raiſonner. Qu'eſt-ce en effet que le mouvement & les loix d'impulſion ? Le mouvement n'eſt viſiblement que le corps mû ou déplacé. La force du mouvement, la communication du mouvement, & la durée du mouvement ne ſont autre choſe que l'ordre conſtant que Dieu s'eſt preſcrit, & ſelon lequel il continue régulièrement à conſerver & à placer chaque choſe. Les loix du choc des corps ne diffèrent point des volontés de Dieu qui ont réglé ce choc. Les vîteſſes du tranſport ne ſont que l'exécution de ſes volontés ſouveraines. En un mot la force mouvante dont les Philoſophes ſont ſi embarraſſés de déterminer la nature, n'eſt réellement que l'action de Dieu différemment appliquée ou diſtribuée avec ordre. Un corps

mû continue à ſe mouvoir en ligne droite jusqu'à la rencontre d'un autre corps : non qu'après avoir traverſé un pié d'eſpace, il ait acquis aucune force réelle pour en traverſer un ſecond ; mais parce que cette continuité de tranſport, & les changemens qui arrivent dans les chocs, ſont les ſuites du plan qui régle la nature ; & cet ordre ſubſiſte, parce que Dieu eſt fidéle à l'exécuter. Mais comme il le ſuit avec une liberté toute entière, ce n'eſt point du tout une néceſſité que la nuit ſoit ſuivie de l'aurore, ni que le ſoleil ſuccéde à l'aurore qui en annonce la venue. Je raiſonnerois donc avec autant de ſtupidité que d'ingratitude, ſi je me bornois à voir dans l'aurore la vingt-quatrième partie d'une révolution journaliére, au lieu d'y adorer cette volonté libre, efficace, & perſévéramment bienfaiſante qui nous délivre encore du néant & des ténébres, en faiſant revivre pour nous la lumière, & qui avec le jour renouvelle pour nous le ſervice de toutes les créatures. L'AURORE

Au bienfait de la renaiſſance du monde, l'aurore en ajoûte un ſecond qui n'eſt guères moins précieux. Elle fait revivre l'homme lui-même en le tirant du ſommeil qui eſt pour lui une eſpéce de mort. En l'éveillant, elle lui rend ſon eſprit, ſes

LE CIEL. bras, & ſes talens dont le ſommeil lui avoit ôté l'uſage : elle l'avertit du moment où il faut ſe remettre au travail. Cette fonction ne rendroit point l'aurore aimable, ſi le travail n'étoit qu'une peine : mais comme il eſt l'exercice néceſſaire de la vertu, il eſt auſſi la ſource du vrai bonheur. L'aurore en vient annoncer le moment ſans variation & ſans quartier : elle gêne l'homme pour le ſervir : elle vient frapper fortement ſes yeux : elle a déja pris ſoin de tenir tous ſes domeſtiques ſur pié. Celui d'entr'eux qui eſt chargé d'éveiller tous les autres, n'a pas manqué de leur annoncer par avance le moment prochain du départ de leur maître ; & de crainte que l'homme ne les trouvât endormis à ſon réveil, le coq a réitéré ſes avis : tout ſe trouve en régle. Les autres oiſeaux ſont aux champs avant l'homme : ils rempliſſent l'air de mille & mille voix réjouiſſantes qui parviennent juſqu'à lui, & qui achévent de l'éveiller avec douceur. Les bêtes de charge & les troupeaux n'attendent que ſes ordres & s'apprêtent à partir au premier ſignal. L'homme quitte enfin ſon lit & ſa demeure : tout ſe mèt en marche avec lui. De tous les villages juſqu'où ma vûe peut s'étendre, je vois ſortir des laboureurs ſuivis de leurs chevaux, des

voyageurs à pié ou en voiture, des bergers à la tête de leurs troupeaux, des ouvriers chargés de leurs outils. Les chemins, les ponts, les ports, les marchés, toutes les places publiques commencent à se couvrir de monde : toute la société est en action. L'aurore a annoncé l'heure du travail : c'est elle qui cause ce mouvement universel. L'Aurore

Mais tandis que je vois l'homme partir pour son travail avec tous les animaux qui le servent, je suis étonné d'en voir d'autres qui prennent ce moment pour gagner leurs retraites, & qui vont se reposer ou se cacher, au lieu de profiter des agrémens du grand jour. Je ne veux pas parler de ces oiseaux lugubres à qui la lumière fait peur, mais de quantité d'autres animaux qui n'en sont point ennemis. Si je détourne mes yeux de dessus les plaines pour observer ce qui se passe vers l'entrée des bois, j'y vois arriver ici des lapins; là des loups, ou des renards; ailleurs des cerfs ou des biches suivies de leurs fans; sur une autre côte des sangliers accompagnés d'une troupe de marcassins; tantôt un daim ou un chevreuil; tantôt d'autres animaux qui sont cruels ou capricieux, mais généralement sauvages & peu traitables. Qui peut ainsi les contraindre à se La retraite des bêtes sauvages.

LE CIEL. retirer ? eſt ce la lumière ? Non aſſûrément. Elle ne leur déplaît pas. Ils en jouiſſent tant qu'ils peuvent. Ils ne ſe hâtent point de s'en priver : l'on voit à leur marche lente, & ſouvent interrompue, que c'eſt bien à regrèt qu'ils rentrent dans l'obſcurité. Qui peut donc les éloigner de la plaine où ils trouvent leur ſubſiſtance ? eſt-ce la vûe des hommes ? Mais les hommes ſont fort éloignés, & ceux qui ſe montrent ſont ſans armes & ſans précautions à leur égard : l'un chante en apprêtant ſa charrue : l'autre eſſaye ſa muſette en ſe couchant ſur l'herbe auprès de ſon chien qu'il retient à l'attache : le voyageur pourſuit ſa route avec la plus parfaite indifférence. Nulle mauvaiſe volonté : point de déclaration de guerre. Tous ces animaux cependant gagnent les bois dans les païs où l'on ne chaſſe point, comme dans ceux où ils peuvent craindre les chaleurs. Ce n'eſt donc point l'épouvante qui les raſſemble. S'ils craignoient, ils iroient à pas précipités : leur retraite ſeroit une fuite. L'homme peut-il méconnoître là l'ouvrage de cette Providence qui lui ſoûmèt toutes choſes ? Elle l'a traité comme le maître & le propriétaire du ſéjour qu'il habite. Quand il veut ſortir & faire la viſite de ſon domaine, les animaux ſauvages qui doivent

doivent le ſervir ſans paroître devant lui & ſans lui être à charge, lui laiſſent la place libre : & quoiqu'il leur ſoit plus aiſé de trouver de jour leur pâture dans la plaine, qu'il ne l'eſt pendant la nuit, l'aurore en y introduiſant l'homme, avertit les animaux ſauvages de ne s'y pas montrer. Ils connoiſſent l'heure & le ſignal : ils s'éloignent reſpectueuſement. Une main puiſſante les chaſſe malgré eux au fond des bois, & le roi de la terre ne voit plus rien qui puiſſe troubler ſon travail, ou gêner ſa liberté. L'Aurore

Les animaux domeſtiques, & tous ceux qui vivent auprès de lui, en agiſſent réciproquement avec diſcrétion à l'égard des ſauvages. Ils ne vont point ſans ordre les troubler dans leurs ſolitudes : ils s'en éloignent même avec une ſorte de prudence, & ſentent le danger de s'en approcher trop. Tous connoiſſent leur diſtrict : tous ſe renferment dans la portion qu'ils doivent habiter. De ce bel ordre, où nous n'avons aucune part, il réſulte mille & mille avantages qui ne ſont que pour nous.

Nous en recevons d'autres d'une eſpéce toute différente, à meſure que l'aurore s'éléve. Pendant tout le jour précédent, le ſoleil avoit fait partir de deſſus les plaines, & ſur-tout de la ſurface des eaux, quantité de bulles d'eau & d'air raréfié, & les avoit Le vent & la roſée du matin.

LE CIEL. chaſſées bien loin de la terre. Celles qui étoient parties les dernières, étoient retombées preſqu'auſſi-tôt par la retraite du ſoleil, & par la ſouſtraction de ſa chaleur. Elles s'étoient rapprochées dans leur chûte, & avoient formé cette première fraîcheur de la nuit, qu'on nomme le ſerain. Mais toutes les autres bulles, qui, dans la longue durée du jour, avoient franchi l'air groſſier, & s'étoient miſes en équilibre avec les dernières couches de cet air dans une région ſupérieure, y étoient demeurées ſuſpendues durant le calme de la nuit. Aux approches du ſoleil, les premiers traits de ſa chaleur, venant à ſe faire ſentir dans l'air réfroidi & reſſerré, le dilatent néceſſairement. Une maſſe d'air dilaté par le chaud, en pouſſe une autre qui trouve la réſiſtance d'une troiſième. Cette émotion de l'air devient un vent quelquefois fort doux, quelquefois gaillard & pénétrant, comme la biſe. L'atmoſphère en eſt plus ou moins ébranlée : l'eau raréfiée ſe trouve tourmentée par ces ſecouſſes : elle s'épaiſſit ou ſe rapproche. Tel eſt le zéphir que l'aurore employe pour porter la roſée devant elle, & cette roſée devient la plus délicate nourriture des plantes. La terre s'en humecte : les feuilles ſe courbent, comme autant de mains, pour la recevoir : les

fleurs s'ouvrent de toutes parts pour partager ce tréſor. L'arrivée de l'aurore eſt pour elles un moment précieux, qui, en inſinuant dans leurs pores cette diſtillation ſi légère & ſi fine, y fait entrer de compagnie mille & mille parcelles d'huile, de ſel, & d'air, que l'action du ſoleil diſtribuera enſuite dans tout le corps de la plante. L'AURORE

Mais ne nous occupons pas tellement du bien & des préſens qu'on nous fait, que nous ne donnions auſſi quelque attention à l'agrément qui les aſſaiſonne. Je vois tout le tour de l'horiſon s'enflammer inſenſiblement du plus beau rouge : les nuages prennent par-tout des couleurs vives & variées : les bords des plus épais deviennent des franges plus brillantes que l'argent : les légères vapeurs qui traverſent l'Orient, s'y convertiſſent en or : le verd des plantes affoibli par les gouttes de roſée qui les couvrent, leur donnent la douceur & l'éclat des perles. Mais quelque belle que ſoit la nature en ce moment, nous ſommes encore plus attentifs à ce qu'elle nous fait attendre, que touchés de ce qu'elle nous montre. On ſent, par les accroiſſemens perpétuels de l'aurore, qu'elle nous annonce quelque choſe de plus parfait. Elle eſt un milieu plein de La beauté du ciel aux approches du ſoleil.

LE CIEL. douceur, qui, en ſe fortifiant par degré, facilite à nos yeux le paſſage des ténébres au grand jour. Un moment ajoûte quelque choſe à celui qui l'a précédé. Nous allons de lumière en lumière : nous ſouhaitons d'en voir la plénitude. Ce qui nous eſt accordé pour le préſent, ne nous en donne que l'avant-goût, & nous fait ſoûpirer après celui qui en eſt le principe. Il y a une heure marquée où il paroîtra dans toute ſa gloire : ce moment n'eſt pas loin : mais il eſt encore attendu.

LE LEVER DU SOLEIL.

SIXIÈME ENTRETIEN.

LA nature nous offre enfin ce qu'elle a de plus grand : le ſoleil ſe léve. Un premier rayon échappé de deſſus les montagnes, qui nous le déroboient encore, coule rapidement d'un bout de l'horiſon à l'autre. De nouveaux traits ſuivent, & fortifient le premier. Peu-à-peu la rondeur du ſoleil ſe dégage : il ſe montre en entier, & s'avance dans le ciel avec une majeſté qui attire & arrête ſur lui tous les yeux.

Il y a quelques momens que je découvrois de toutes parts une multitude innombrable de flambeaux : mais la clarté qu'ils me prêtoient tous enſemble ne me rendoit point la terre viſible. J'en tirois quelque ſecours pour découvrir ce qui m'environnoit à de légères diſtances : mais parmi tous ces feux, j'étois encore dans les ténébres. Je ne vois plus à préſent qu'un ſeul flambeau dans toute la vaſte étendue des cieux, & non-ſeulement il efface tous les autres, en me dédommageant de la perte de leurs lumières par la ſupériorité de la ſienne, mais il jette dans la nature un éclat & une gloire qui en change toute la face. LE LEVER DU SOLEIL. Son unité.

Qu'eſt-ce donc que ce globe, qui tout ſeul, au moment qu'il ſe montre, cauſe un renouvellement général ? J'ai beau porter vers lui mes regards & mon attention, je n'en puis ſoûtenir l'aſpect : & le fond de ſa nature échappe à toutes mes recherches. Eſt-ce un globe tout de feu ? Qu'eſt-ce que ce feu & cette lumière qu'il lance de toutes parts ? La lumière & le feu ſont-ils un ſeul & même être ? En ſont-ce deux qui marchent de compagnie, ou dont l'un pouſſe continuellement l'autre ? Comment ce globe peut-il agir ſi puiſſamment, & à de ſi grandes diſtances ? Depuis

LE CIEL. ſix mille ans qu'il éclaire & échauffe la nature, comment n'a-t-il pas perdu la meilleure partie de ſa ſubſtance, en la portant ſans ceſſe au dehors ? A-t-il un réſervoir qui lui rende ce qu'il perd ? Y a-t-il une circulation de feu & de lumière qui reporte continuellement au ſoleil ce qui s'en écoule ſans interruption ? Ou bien l'action du ſoleil n'eſt-elle qu'une puiſſante preſſion de ſes feux ſur le corps de la lumière, en ſorte que cet aſtre nous communique ſon action ſans affoibliſſement & ſans perte ? Nous pourrons par la ſuite chercher les réponſes les plus vraiſemblables qu'il ſoit poſſible de faire à ces magnifiques queſtions. Renfermons-nous pour le préſent dans ce qui eſt au-deſſus de toute conteſtation, & ſachons ce qu'on peut ſavoir avec certitude de la groſſeur de ce globe, de ſa diſtance, & de ſes opérations. Dieu ne nous cache que ce qui eſt inutile ou dangereux pour le préſent : mais refuſer de connoître le vrai qu'il nous réſerve, ce ſeroit entendre mal nos intérêts ſur leſquels il a réglé l'étendue des connoiſſances qu'il nous donne de ſes œuvres.

Sa diſtance & ſa groſſeur.

Les Géométres ont un moyen également ſimple & ſûr pour meſurer des grandeurs inacceſſibles. Quand ils connoiſſent la valeur d'un côté, & deux angles d'un triangle,

ils déterminent ſur le champ, quelle eſt la valeur du troiſième angle, & la longueur des deux autres côtés : ou s'ils connoiſſent deux côtés & un angle, ils ſavent ce que valent les deux autres angles & le côté qu'ils ne connoiſſent point. C'eſt par cette induſtrie, dont j'aurai ailleurs occaſion de vous entretenir, qu'ils nous apprennent tous les jours, quelle eſt au juſte la hauteur d'une colline ou d'une tour, ſans y monter ; la profondeur d'un puits, ſans y deſcendre ; la largeur d'un fleuve, ſans approcher de l'autre bord. Les Aſtronomes ſavent de même former un triangle, dont ils connoiſſent exactement un côté, qui repréſente le demi-diamétre de la terre. Ils ſavent auſſi la juſte valeur des deux angles formés ſur ce côté par deux lignes qui vont ſe réunir au centre du ſoleil. Par-là ils connoiſſent la juſte meſure des deux côtés qui repréſentent la diſtance de la terre au ſoleil. Par ces opérations, ou par d'autres auſſi ſûres, & qui ſont des faits connus, ſur leſquels vous pouvez compter, ils jugent de la groſſeur & de la diſtance des aſtres. Il eſt vrai que les obſervations des Modernes groſſiſſent beaucoup les calculs de ceux qui les ont précédés. Ce qui prouve, non que cette ſcience eſt frivole, mais que les inſtrumens qu'on y em-

LE LEVER DU SOLEIL.

LE CIEL. ploye, ſe perfectionnent. Comme cependant une minute ou une portion de minute ajoûtée ou retranchée, fait tout d'un coup une différence de pluſieurs centaines de mille, ou même de pluſieurs millions de lieues, tenons-nous-en ici aux ſupputations les plus groſſières, à des ſommes qui ne péchent qu'en accuſant trop peu. Nous ne courrons que le riſque de mettre les œuvres de Dieu au-deſſous de leur juſte valeur, & nous éviterons d'y admirer une beauté qui ne ſeroit pas, ou une merveille dont l'exiſtence ſeroit douteuſe.

Il n'y a plus d'Aſtronome qui ne ſache par des preuves évidentes, & par un calcul très-ſimple, que le ſoleil eſt près d'un million de fois plus gros que la terre. Contentons-nous ici de dire, que la maſſe du ſoleil eſt cent mille fois plus groſſe que celle de notre globe. Il n'y a d'ailleurs aucun Aſtronome qui ne trouve le ſoleil diſtant de nous de plus de cinq mille fois la largeur ou le diamétre de la terre : & comme ce diamétre * eſt de plus de trois

* Le diamétre de la terre eſt de 2864. lieues communes, puiſque le demi-diamétre, ſelon les calculs de Meſſieurs de l'Académie, eſt de 1432. lieues à 2282. toiſes. Ce qui fait un produit de 6535648. toiſes, c'eſt-à-dire, au moins d'un million & demi de toiſes plus que dans le calcul que nous avons ſuivi, pour la commodité du Lecteur, & qui n'eſt que plus ſûr ici, en reſſerrant les meſures.

mille de nos lieues communes, en ne prenant la lieue qu'à deux mille toiſes : ſi nous multiplions cinq mille par trois mille, nous ſommes ſûrs que le ſoleil eſt à plus de quinze millions de lieues loin de la terre. Nous ſerions effrayés de ce que les plus ſavans & les plus précis dans leurs opérations ajoûtent à ces meſures. M. Caſſini & M. Newton trouvent l'eſpace de la terre au ſoleil de la valeur de dix mille diamétres de la terre ; ce qui donne trente ou même trente-trois millions de lieues. Si je me borne à la moitié du produit de leurs calculs, malgré l'exactitude & la juſteſſe que perſonne ne conteſte à ces grands hommes, vous ne me ſoupçonnerez point de vouloir ici augmenter le merveilleux. LE LEVER DU SOLEIL.

Pour ſentir combien cette moitié eſt encore un prodigieux eſpace, imaginez-vous un cheval & un boulèt de canon qui partent de la terre pour ſe rendre au ſoleil en continuant leur route d'un pas toûjours égal, ſans laſſitude & ſans interruption. Suppoſons que le cheval faſſe ſes vingt-cinq lieues par jour, & que le boulèt de canon parcoure cent toiſes par ſeconde. En multipliant vingt-cinq lieues par trois cens ſoixante-cinq jours, le cheval feroit

LE CIEL. en un an neuf mille cent vingt-cinq lieues? Après avoir marché pendant quinze cens cinquante ans, il n'auroit encore fait que quatorze millions cent quarante-trois mille ſept cens cinquante lieues. Le boulèt qui parcourt cent toiſes en une ſeconde, en feroit ſoixante fois autant en une minute, c'eſt-à-dire, cent quatre-vingt lieues pour l'heure. Ce ſeroit quatre mille trois cens vingt lieues par jour, & un million cinq cens ſoixante & ſeize mille huit cens lieues par an. Le boulèt voleroit neuf ans de ſuite, qu'il n'auroit encore traverſé que quatorze millions cent quatre-vingt onze mille deux cens lieues. Si neuf ans ne ſuffiſent pas au boulèt de canon; ſi quinze ſiécles & plus ne ſuffiſent pas au cheval pour arriver au ſoleil dans notre façon de compter qui eſt ſi fort au-deſſous du vrai connu; qui n'en eſt pas même la moitié: quand arriveroient-ils, s'il leur falloit fournir la juſte meſure qui nous échappe, & qui peut s'allonger de beaucoup pour une tierce ou pour une quarte de minute, ſur laquelle nos yeux, ni nos inſtrumens n'ont plus de priſe?

Cette diſtance qui nous épouvante, eſt cependant peu de choſe, en comparaiſon

de celle que nous trouverons par la ſuite, entre la terre & la planéte de Saturne, entre la lune & les étoiles fixes, entre une étoile & une étoile. LE LEVER DU SOLEIL.

Mais que celui qui diſpenſe l'être à ſon gré, & qui eſt le maître de la matière, la multiplie, l'étende, la travaille en grand, & mette une eſpéce d'immenſité dans ſon ouvrage ; ce n'eſt point proprement ce qui m'étonne : ou la ſurpriſe, du moins, eſt ici principalement fondée ſur mon extrême petiteſſe. Mais ce qui me ſurprend, & me touche avec plus de raiſon, c'eſt de voir, que malgré ma petiteſſe extrême, une main auſſi bienfaiſante qu'habile, a daigné régler cette diſtance ſur les avantages qui m'en devoient revenir ; & a tellement placé ſon ſoleil à l'égard de la terre où elle m'a logé, qu'il en fût aſſez voiſin pour m'échauffer, & aſſez diſtant pour n'y pas porter l'incendie. Avantage de cette ſituation.

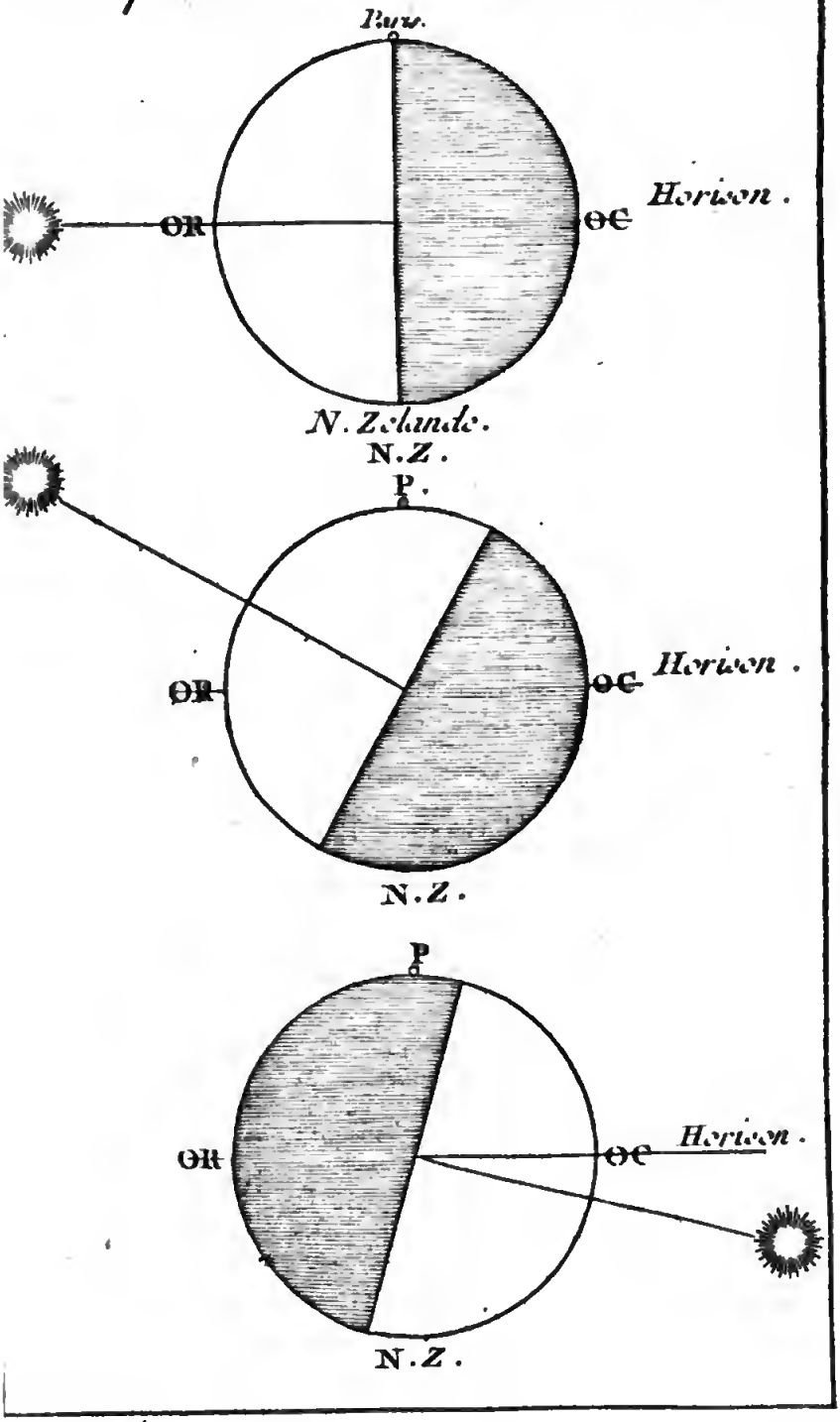
Les rayons de feu qui partent d'un globe de flamme cent mille fois, diſons mieux, un million de fois plus grand que la terre, doivent avoir une activité inconcevable, tant qu'ils demeurent ſerrés l'un contre l'autre, & agiſſant de compagnie. Ils doivent enſuite devenir divergens, c'eſt-à-dire, écartés de plus en plus, à meſure qu'ils s'étendent d'un centre com-

LE CIEL. mun dans la vaſte circonférence que le ſoleil éclaire, & leur force diminue à proportion de leur déſunion vers les extrémités. Cette divergence des rayons de lumière ſe peut aiſément concevoir par l'image des rayons d'une roue, qui ſont fort ſerrés vers le moyeu d'où ils partent : au lieu que vers les jantes où ils aboutiſſent, ils ſont d'autant plus ſéparés, que le tour de ces jantes eſt plus grand.

Notre terre placée dans un point où ces rayons euſſent été encore trop nombreux & trop rapprochés, n'en auroit pû ſoûtenir l'ardeur. Jettée à l'écart vers les extrémités du monde ſolaire, elle n'en eût reçû qu'une lumière mourante & ſans effet pour ſes productions ordinaires. Elle ſe trouve dans le juſte point où elle eſt à couvert des inconvéniens qu'elle avoit à craindre, & à portée des avantages qu'elle pouvoit déſirer.

En vain prétendroit-on ſe diſpenſer d'admirer ce bel ordre, en regardant la ſituation préciſe de la terre, comme un effet néceſſaire de la gravité & de la mutuelle attraction des corps. Peut-être ceux qui parlent d'attraction & de gravitation, entendent-ils ce qu'ils diſent ; mais cette gravité qui a, ſi on le veut, réglé la place de la terre, a-t-elle formé auſſi l'atmoſphère

Effets du Soleil sur l'horison sans atmosphere, l'oeil étant tourné vers le Midi.



Bourgeau Seul.

qui l'environne ? L'artifice vous en eſt déja connu. Un nouveau trait achévera de vous faire comprendre, ſi c'eſt la chûte d'une pouſſière égarée, attirée, ou comprimée, qui a formé la terre où elle eſt, & jetté entr'elle & le ſoleil une atmoſphère tranſparente ; ou bien, ſi c'eſt une intention ſpéciale & parfaitement libre, qui a réglé pour le bien de l'homme, la ſtructure de la terre, la diſtance du ſoleil, & la correſpondance de notre atmoſphère avec cet aſtre. LE LEVER DU SOLEIL.

Concevez la terre expoſée aux rayons du ſoleil, comme une boule expoſée à la lumière d'un flambeau. Il n'y en peut avoir qu'une moitié qui ſoit éclairée. Appellons le point ſupérieur de la boule, Paris, ou P : appellons le point inférieur la Nouvelle Zelande, ou NZ ; parce, que cette terre Auſtrale n'eſt pas éloignée du point de nos Antipodes. Les deux points latéraux qui ſont également diſtans des deux précédens, nous les nommerons Orient & Occident, l'un à gauche marqué OR, & l'autre à droite marqué OC, & la ligne qui les unit, ou qui environne le globe à une égale diſtance de P & de NZ, nommons-la l'horiſon. Occupant, comme je fais, le point P, qui eſt le centre de mon horiſon, ſi le ſoleil étoit au-deſſus

LE CIEL. de ma tête, la moitié de la terre qu'il éclaireroit, ſeroit préciſément celle qui eſt terminée par la ligne de mon horiſon, & l'hémiſphère inférieur ſeroit totalement obſcurci. Actuellement que le ſoleil ſe léve, il eſt au point OR. Il eſt reculé de deſſus P de tout un quart du globe. La moitié qu'il éclaire, étant de deux quarts, ſe termine préciſément au point P d'une part, & de l'autre au point NZ qui eſt vers nos Antipodes. Etant en P je ſuis donc au bord de la moitié que le ſoleil éclaire. Sa lumière immédiate vient finir à mes piés, & en ce moment elle ne peut porter plus loin; ou bien il éclaireroit plus d'une moitié du globe. Le bord de la moitié éclairée forme une ligne qui coupe mon horiſon en deux parties, dont l'une à gauche vers OR, eſt toute éclairée, l'autre à droite vers OC, doit néceſſairement être toute obſcure, en ſorte qu'en cet inſtant, tout mon ſéjour devroit être mi-parti de noir & de blanc. A meſure que le ſoleil montera, cette ligne qui fait la ſéparation de la nuit & du jour, ſe portera plus loin vers la droite OC, & m'y découvrira ſucceſſivement de nouveaux objets: mais quand le ſoleil aura franchi le point où il me donne midi, plus il deſcendra vers la droite OC, plus la moitié

qu'il éclaire, ſera t-elle engagée ſous l'hémiſphère inférieur vers NZ: & le côté gauche de mon horiſon ſera bientôt échancré d'une affreuſe noirceur qui s'augmentera juſqu'au coucher du ſoleil, de manière à m'ôter la vûe de toute la moitié de l'horiſon. Mais au moment qu'il s'abaiſſera ſous l'horiſon, toute la lumière qui me reſtoit depuis le point P, ou depuis mes piés juſqu'en Occident, me ſera tout d'un coup enlevée, puiſqu'elle n'arrive plus juſqu'à moi. Voilà ce qui devroit arriver de l'irradiation immédiate du ſoleil ſur la terre. Pourquoi donc la choſe n'arrive-t-elle pas ? Si je jouis librement de la rondeur de mon horiſon, non-ſeulement lorſque le ſoleil en a touché le bord, mais bien avant qu'il y arrive, & long-tems après qu'il s'en eſt retiré ; ſi la moindre part que je puis avoir à ſa lumière, ſe diſtribue commodément dans toute ma demeure, à qui ſuis-je redevable de ce bienfait ? Eſt-ce au ſoleil ? Non, il ne peut éclairer que ce qu'il voit, & il ne voit en aucun inſtant que la moitié du globe. Eſt-ce à la nature de la lumière ? Point du tout : ſon impulſion eſt directe, & elle ne peut rien éclairer dans les détours où elle ne ſe porte point. L'atmoſphère ſeule, placée entre le ſoleil & la terre, produit ce

LE LEVER DU SOLEIL.

LE CIEL. bel ouvrage. Dès qu'elle peut plier la moindre partie des rayons du ſoleil ſur un horiſon, elle la diſperſe ſur cet horiſon entier. Quand il y paroît lui-même, elle empêche que ſa lumière n'y ſoit tranchée par quart, ni par tiers, ou diſtribuée comme à regrèt. Elle en amplifie les ſervices : elle eſt chargée de faire valoir ſes préſens, & de ne laiſſer ſubſiſter nulle-part dans les habits dont elle revêt la nature, le déſagréable aſſortiment de la nuit & du jour, rapprochés & couſus enſemble.

Voilà donc le ſoleil & l'atmoſphère travaillant de concert pour l'homme. Voilà deux inſtrumens admirables, qui, à des millions de lieues de diſtance l'un de l'autre, s'entr'aident avec intelligence dans la diſtribution du jour. Il n'y a ici ni attraction, ni gravité, ni cauſe phyſique qui ait pû produire cet ouvrage. Certaines loix peuvent l'entretenir, mais non le produire. La fabrique & l'emplacement de ces deux piéces évidemment faites l'une pour l'autre, partent de la même volonté qui a mis l'homme à portée d'en faire uſage.

Nous avons apperçû une volonté de Dieu expreſſe & bien marquée dans l'union d'un germe & d'une proviſion de premières nourritures ſous l'enveloppe d'un œuf de mite ou de ciron. Nous avons

trouvé une volonté expreſſe & particulière, non-ſeulement dans la ſtructure de chaque plante, mais même dans chacune des petites graines de cette plante. Nous retrouvons les traits d'une volonté expreſſe & pleine d'affection pour nous dans tous ces préſens ſans nombre que Dieu multiplie d'année en année, & de jour en jour, dans les dehors & dans l'intérieur de la terre. Mais avec quel éclat & quelle magnificence cette volonté ſe déclare-t-elle dans la beauté du ſoleil, & dans la juſte proportion de taille, de diſtance, d'action, & de ſervice qui a été miſe entre le ſoleil & la terre ! LE LEVER DU SOLEIL.

Il ſemble que Dieu ait pris ſoin, ſans ſe montrer encore lui-même, de raſſembler dans ce bel aſtre les traits les plus propres à nous peindre les perfections de la Divinité. Comme Dieu, il eſt unique. Ce qu'il y a de plus riche & de plus beau, ſemble anéanti, & diſparoît en ſa préſence. Il voit tout : il agit par-tout : il anime tout. Ainſi, après les témoignages ſans nombre que la terre rend à la Sageſſe qui l'a ſi libéralement enrichie pour nous dans toutes ſes parties, cette Sageſſe ſe manifeſte bien autrement dans les cieux.

Ce ſont les cieux ſur-tout qui publient ſa grandeur & ſa gloire. Rien n'eſt plus *Pſ.* 18.

LE CIEL. propre que le firmament à nous faire connoître Dieu dans les ouvrages de ſes mains. Chaque jour laiſſe à celui qui le ſuit le ſoin de nous parler de Dieu. Chaque nuit laiſſe à la nuit ſuivante la commiſſion de nous entretenir de notre Auteur. Les paroles que les cieux nous adreſſent, ne ſont pas un langage qui nous paroiſſe barbare & étranger. Ce ne ſont point des ſons foibles qu'il ſoit difficile d'entendre. La voix des cieux nous eſt familière & intelligible. Elle eſt forte : elle eſt éclatante & infatigable : elle paſſe du ciel en terre : elle eſt portée d'un bout du monde à l'autre : il n'y a aucun peuple, aucun homme qui ne l'entende, & tout l'univers eſt inſtruit.

Mais le ſoleil ſeul nous enſeigne mieux & nous touche plus que toutes les beautés que le ciel peut étaler à nos yeux. Le ciel n'eſt que comme le pavillon * du ſoleil. Les voiles richement brodés, qui ſembloient nous ôter la vûe de cet aſtre, ſont levés quand il s'avance vers nous. Ils ſont tirés, & l'on ne voit plus que lui. Il ſort paré comme un jeune époux, qui quitte ſa chambre nuptiale, pour paroître au jour le plus ſolemnel de ſa vie. En ce moment, ſon éclat eſt plein de douceur. Tout lui applaudit à ſon arrivée. Tous les regards

* *Hebr. Soli poſuit tentorium in illis (cœlis.)*

ſe tournent ſur lui : & pour recevoir les premiers ſaluts, il ſe rend acceſſible à tous les yeux. Mais il eſt chargé de répandre par-tout la chaleur & la vie, auſſi-bien que la lumière. Il ſe hâte d'acquiter cette importante fonction. Il darde plus de feux à meſure qu'il monte. Il paſſe d'un côté du ciel à l'autre, & fournit ſa carrière comme un athléte infatigable. Il vivifie tout ce qu'il éclaire : rien ne peut ni échapper à ſa lumière, ni ſe paſſer de ſa chaleur, & il atteint par ſes feux pénétrans aux endroits mêmes où ſes rayons ne peuvent arriver.

LE LEVER DU SOLEIL.

LA PROPAGATION DE LA LUMIÈRE.

SEPTIÈME ENTRETIEN.

LEs opérations du ſoleil ſe peuvent réduire à trois. Il éclaire, il colore, & il échauffe. Il éclaire ſucceſſivement toute la terre, afin que l'homme & les animaux qui ſervent l'homme, puiſſent marcher à la lumière de ce flambeau, quand il la pouſſe vers eux, & qu'ils aillent prendre leur

LE CIEL. repos, quand il ſe cache, & ceſſe de la leur envoyer. Non-ſeulement il éclaire les objèts, mais il les colore : il les caractériſe, afin que l'homme les démêle nettement, ſans diſcuſſion & ſans longueur. Enfin le ſoleil, en nous communiquant la lumière & les couleurs, porte encore partout la chaleur & le mouvement pour faire vivre l'homme, & pour perpétuer tous les ſoûtiens de ſa vie qui ont été placés auprès de lui dans les dehors & dans l'intérieur de la terre. Voilà trois grands objèts : prenons-les ſéparément, & commençons par la lumière.

Nature de la lumière. Nous ne parlons pas ici de ce ſentiment plus ou moins vif que nous éprouvons à la préſence du ſoleil ou d'un grand feu. Cette impreſſion ne peut être qu'au dedans de nous. Elle eſt régulièrement attachée à ce qui frappe nos yeux : mais ce ſont deux choſes différentes, dont l'une ſuit l'autre. La même ſenſation peut ſubſiſter en nous dans le ſommeil même, indépendamment des impreſſions du dehors. Nos recherches roulent uniquement ſur la lumière corporelle, ſur cette ſubſtance qui ébranle nos yeux, & dont l'impreſſion eſt ſuivie en nous d'une autre impreſſion qui affecte l'ame, & qui nous avertit de la préſence, de l'arrangement, & de la

figure des objèts. Je crois le fond de la lumière dont Dieu touche notre ame, & celui de la lumière qui affecte nos yeux, également ſupérieurs à nos connoiſſances préſentes. Mais de même que Dieu veut bien nous faire connoître, au moins par ſentiment, une multitude de vérités ſur la nature de notre ame & ſur ſes affections, ſans nous accorder la connoiſſance du reſte, il veut bien auſſi nous montrer une partie de l'artifice avec lequel il fait agir pour nous la lumière extérieure. Recueillons donc avec avidité ce qu'il nous eſt déja permis d'en ſavoir. Notre vrai bonheur dès cette vie, eſt de devenir reconnoiſſans, à proportion que nous devenons clair-voyans dans les voies de Dieu. Que ſera-ce, quand nous verrons la lumière dans le ſein de la lumière même?

LA LUMIÈRE.

Pſ. 35. 10.

Rien de plus ſimple, rien de plus conforme à l'Ecriture, à la tradition de la création, à la raiſon, & à l'expérience, que de regarder la lumière, comme un fluide intermédiaire, qui non-ſeulement s'étend depuis le ſoleil juſqu'à nous, mais remplit généralement tout l'univers, & qui, ſans ſe déplacer, tranſmèt par une preſſion ſucceſſive, quoique très-rapide, juſques dans les ſphères des étoiles, l'action de notre ſoleil, comme ce fluide tranſmèt

LE CIEL. dans la ſphère du ſoleil l'impreſſion & la vûe des étoiles.

L'onde d'une rivière communique fort loin une impulſion unique ou réitérée pluſieurs fois. Les ondulations de l'air portent plus vîte encore, & en tout ſens l'ébranlement dont cet air a été frappé. On ſe perſuadera aiſément par ces exemples, qu'un fluide plus fin, plus léger, & plus actif, quelle que ſoit la nature des fluides, peut porter fort loin en peu de minutes l'impulſion de la matière ſolaire qui le preſſe ; & faire ſentir la préſence & les coups de cet aſtre à des diſtances prodigieuſes.

Le corps de la lumière conçû comme un liquide immenſe, eſt toûjours autour de nous : mais il n'eſt pas toûjours ébranlé juſqu'à nous. Seulement il eſt toûjours prêt à nous ſervir, & à nous avertir au premier ébranlement qu'il recevra du ſoleil, d'un incendie, d'un flambeau, ou d'une étincelle. Ce fluide eſt pouſſé par le ſoleil, & par les corps enflammés : mais il n'en eſt ni la production, ni l'effet. La lumière a pû ainſi être créée avant le ſoleil, & les aſtres y être plongés enſuite dans des ſituations propres à être en correſpondance par la communication des mouvemens qu'ils y cauſent. La lumière

contient ainſi tous les globes. Ils y flottent, ou ils y roulent ſelon les lignes qui leur ont été tracées & preſcrites. La lumière les retient tous en place : elle les rend viſibles & utiles les uns aux autres. Eſt-il ſurprenant après cela, que Moïſe commence le récit des œuvres de Dieu par la création du corps de la lumière, de cette ſubſtance auſſi précieuſe qu'immenſe, où les globes doivent faire leurs révolutions journalières & annuelles, & qui devoit être la baſe ou plûtôt le lien de toutes les parties de l'univers ? LA LUMIÈRE.

Mais pourrions-nous avoir ſur la nature des fluides quelque conjecture raiſonnable & ſoûtenue de l'expérience, en ſorte que l'application qui en ſeroit faite à la lumière, nous facilitât l'intelligence des effets qu'elle produit ?

Nature des fluides.

On remarque ſenſiblement dans tous les fluides, comme l'eau, l'huile, les métaux fondus & autres, premièrement que toutes les parties en ſont déſunies, qu'elles roulent aiſément les unes ſur les autres, & qu'elles ſont toûjours prêtes à obéir au premier effort ; en ſecond lieu, que toutes ces parties ont une certaine activité ou propre, ou empruntée, qui fait qu'elles ſe preſſent mutuellement en tout ſens, comme ſi c'étoit autant de petits reſſorts cir-

LE CIEL. culaires qui tendiſſent à s'élargir de tout côté, en ſorte qu'autant l'une pouſſe l'autre, autant elle en eſt pouſſée; & que la force de chacune étant égale, elles ſe balancent, ou ſe tiennent toutes dans un parfait équilibre.

Cette ſeconde propriété eſt la plus eſſentielle des fluides. C'eſt ce qui les caractériſe. Un tas de blé, un tas de ſable ſont bien, comme l'eau, compoſée de parties déſunies, & qui obéiſſent aiſément à toute impreſſion. Ce ne ſont cependant pas des fluides: parce que les parties qui les compoſent, n'ont aucune activité pour ſe pouſſer en tout ſens. Enfoncez le poing dans un boiſſeau de blé ou de ſable, les grains s'écartent: ils ont une certaine peſanteur qui les précipite, quand ils ne ſont point ſoûtenus: mais dès qu'ils ſont appuyés l'un ſur l'autre en talut, ils demeurent en repos, & n'ont aucune force pour regagner & remplir le vuide qui vient d'y être imprimé. Il n'en eſt pas de même des fluides: ſi on y enfonce la main ou le bâton, voilà une preſſion, une force étrangère, qui vient troubler plus ou moins l'équilibre de ce fluide: les premières parties foulées, pouſſent à l'entour celles qui les avoiſinent. Celles ci ayant plus de mouvement qu'auparavant, vers un certain côté

côté, le partagent avec celles qui ſont plus loin du même côté. Ce mouvement s'exerçant, ou tendant ſans ceſſe à s'exercer par manière de tourbillon, ſe communique à la ronde en tout ſens ; & cette communication orbiculaire s'étend loin, parce qu'une partie en pouſſe deux voiſines : deux en choquent quatre plus éloignées : quatre compriment les huit ſuivantes. Ce que nous voyons ſe faire d'un côté, ſe fait en même tems de tous les autres. Ainſi l'équilibre de tout le liquide eſt troublé par un ſeul choc étranger. Mais ce trouble va toûjours en s'affoibliſſant, à proportion de la plus grande quantité des parties entre leſquelles il ſe partage : & d'une autre part, l'activité naturelle de ces parties, que je ſuppoſe pour un moment avoir toutes un reſſort qui agiſſe en tout ſens, trouvant une réſiſtance toûjours plus grande, & moins de liberté du côté vers lequel elles ſont chaſſées, elles ſont à l'inſtant rechaſſées par d'autres, & refoulées elles-mêmes, tant par leur propre reſſort, que par les efforts contraires du fluide entier, vers l'endroit d'où on les avoit écartées.

LA LUMIÈRE.

Mais comment concevoir que les parties d'un liquide ayent un reſſort qui agiſſe en tout ſens ? Si elles tendent d'un côté, c'eſt en s'y avançant. Comment donc ten-

LE CIEL. droient-elles à la fois vers le côté opposé & vers tous les côtés ? Dès qu'elles sont poussées vers un endroit, ne doivent-elles pas se détourner de tous les autres ? Le R. P. Malbranche nous a donné là-dessus l'idée d'une méchanique très-simple & très-conforme à l'action de tous les liquides. C'est d'en concevoir toutes les parties, comme autant de petits tourbillons roulant perpétuellement sur eux-mêmes, & composés de parcelles qui tendent en circulant à s'écarter de leur centre commun. Il ne suffiroit pas de concevoir avec M. Descartes les parties d'un fluide, & en particulier celles de la lumière, comme de petits globes, ou des pirouettes dures ou inflexibles, & circulant légèrement sur leur axe. Ces globules étant inflexibles & sans ressort, seroient sans action les uns contre les autres, parce que les parcelles qui les composent, sont en repos entre elles, & ne cherchent point à s'écarter : & les lignes composées de ces globules durs mis à la file, ressembleroient à un bâton, qui heurté par un bout, heurte en même tems de l'autre : ce qui est contraire à l'expérience qui démontre que la progression des liquides & de la lumière est successive ; au lieu que si ces globules d'air, de feu, de lumière, sont eux-mêmes composés

Voyez la recherche de la Vérité, tom. 4. Eccl. 16.

Voyez les leçons de Physique de M. Privat de Molières.

d'autres parcelles désunies, & qui tour- LA LU-
billonnent sans cesse autour d'un axe ou MIÈRE.
d'une ligne qu'on y peut imaginer, il sera facile de concevoir comment ces globules se poussent mutuellement, en cherchant à s'élargir en tout sens.

Il est d'expérience, que tout corps mû s'avance, tant qu'il peut, en ligne droite, si on ne le détourne, & qu'il ne prend la ligne circulaire, que par la contrainte où le mettent les corps environnans, qui, sans cesse, le détournent de la ligne droite. Deux exemples vous démontreront cette vérité. Qu'un enfant mette une pierre dans sa fronde : dès qu'il l'aura mise en jeu, cette pierre cherchera continuellement à s'éloigner de la main d'où lui vient son mouvement : elle poussera sans cesse & très-fortement le fond de la fronde : elle en roidira les cordes, & dès qu'une des deux cordes sera abandonnée, la pierre s'échappera, selon une ligne qui seroit droite, si la pesanteur n'altéroit sans cesse la direction de cette ligne.

Qu'un enfant de chœur mette du feu dans son encensoir : aussi-tôt que l'encensoir & les charbons sont en mouvement, ceux ci, au lieu de tomber par l'ouverture, ou sur le couvercle qui regarde souvent la terre, tendent tout au contraire vers le ciel

LE CIEL. à meſure que l'encenſoir monte : ils en preſſent le fond, & cherchent continuellement à s'éloigner de la main qui eſt le principe & le centre de leur mouvement.

Si donc les parcelles qui compoſent les ballons d'un liquide, tendent toutes à s'éloigner du centre, elles ſeront mûes circulairement, faute de pouvoir prendre la ligne droite, par l'obſtacle mutuel qu'elles ſe cauſent : elles tendront ſans ceſſe à s'écarter, & ſe choqueront mutuellement. De la preſſion mutuelle & de l'égalité de force de tous ces ballons, doit naître entre eux un équilibre univerſel. De-là provient la communication orbiculaire de tout mouvement qui vient troubler cet équilibre : de-là la réſiſtance de tout le fluide : de-là ſon reflux vers l'endroit d'où quelques-unes de ſes parties ont été emportées.

On peut de cette ſorte concevoir pourquoi une goutte d'eau, de mercure, d'or fondu, ou de tout autre liquide, ſe mèt toûjours en boule. Toutes les parties de cette goutte tendent à s'écarter : mais la preſſion égale de l'air environnant, les retient, & les force à ſe mouvoir en ligne circulaire : elles s'aſſembleront donc en forme de boule. Par-là on conçoit pourquoi deux gouttes de liqueur, venant à ſe toucher, ſe réuniſſent bientôt en une.

Quand ces deux gouttes ne ſe toucheroient que par un point, elles s'applatiſſent & ſe compriment en ce point. La circulation des ballons eſt rompue & gênée en cet endroit. Ils font donc effort pour rétablir la liberté & le jeu de leur reſſort. Leur action ſe détourne de côté, parce qu'ils trouvent une réſiſtance inſurmontable dans l'épaiſſeur de la goutte, & qu'ils en trouvent moins vers les intervalles qui ſéparent encore quelque peu les deux gouttes. Tous les ballons contraints feront donc effort vers ces vuides où ils trouvent moins de réſiſtance. Il les rempliront enfin de ſorte, que le mouvement qui eſt univerſel dans les deux gouttes, s'exercera d'une manière circulaire & uniforme par l'arrondiſſement des deux corps en un ſeul. LA LUMIÈRE.

Par-là on peut concevoir, que, comme un vaiſſeau pèſe ſur une maſſe de liquide qui eſt deſſous, de même tous les globules de ce liquide pèſent ou agiſſent réciproquement contre le vaiſſeau, & l'un flotte ſur l'autre ſans enfoncer, quand la force qui rend le vaiſſeau peſant & la force du liquide qui le repouſſe, ſont au même degré & en équibre. On peut concevoir de même la raiſon des raréfactions ou dilatations d'un fluide, comme de l'eau qui

LE CIEL. bouillonne, du vin qui mouſſe, du caffé qui monte. C'eſt un autre fluide plus actif, comme l'air ou le feu, qui s'eſt gliſſé dans les interſtices des ballons du premier, & qui les ſoûtient ou même les écarte par la ſupériorité de ſa force.

On peut encore tirer de-là la raiſon des diſſolutions & des effervescences qui arrivent par les mélanges de certaines liqueurs froides, de certains ſels, & d'autres matières. L'activité des tourbillons eſt différente dans chaque liqueur. L'excès de la force des uns ſur celle des autres, peut y cauſer un trouble qui s'affoiblira à meſure que tout approchera de l'équilibre, & l'activité qui en eſt inſéparable, les mettra en état de déſunir des ſels, ou certains métaux, & d'en ſoûtenir une certaine quantité ſur la circonférence de leurs ballons.

Si nous faiſons à préſent l'application de cette ſtructure des fluides à la lumière, on peut ſoupçonner que la matière qui compoſe le ſoleil, étant ce qu'il y a de plus actif au monde, ce grand globe en roulant ſur lui-même, & en cherchant de toute part à s'élargir, peut-être auſſi en élançant ſes flammes du centre à la circonférence, & en les ramenant de la circonférence au centre, heurte, frappe, &

écarté ſans ceſſe en tout ſens le vaſte fluide de la lumière qui l'environne, & que les coups qu'elle en reçoit, retentiſſent juſques dans les ſphères des étoiles, formant ainſi de toutes parts une ondulation prodigieuſement prompte, quoique ſucceſſive. On conçoit aiſément que la force de cette preſſion va toûjours en diminuant, à proportion de la diſtance, qu'ainſi la lumière agit bien plus puiſſamment ſur les planétes voiſines du ſoleil, que ſur celles qui en ſont fort éloignées; & qu'enfin la réſiſtance univerſelle du liquide aux coups de la flamme ſolaire, le fait refluer ſans ceſſe vers le ſoleil, qui le pouſſe, & en eſt repouſſé, ce qui retient le ſoleil en place, & l'empêche de ſe diſſiper. LA LUMIÈRE.

Il y a certainement dans la ſtructure, comme dans l'action de ces fluides, un artifice infiniment ſupérieur à toutes ces foibles conjectures. Mais elles nous aident quelque peu à ſentir une vérité également intéreſſante & certaine, qui eſt, que ſi ces puiſſances, au lieu de s'entre-détruire par leurs chocs terribles, ſe maintiennent & ſe contrepèſent, de manière à répandre par-tout l'ordre & la beauté; il n'y a donc dans ces fluides aucune parcelle qui n'ait été miſe à la balance, pour en proportionner la taille aux parcelles voiſines:

LE CIEL. il n'y en a aucune qui n'ait reçû une forme déterminée, aucune qui n'ait préciſément ſa juſte meſure d'activité.

La taille des grains de lumière.

Voyons préſentement quelle peut être la maſſe ou la groſſeur d'un grain ou d'un ballon de lumière. Le Créateur en a daigné prendre les dimenſions. Ce que nous en pouvons comprendre, mérite bien une légère attention de notre part. Vous jugez aiſément de la différence du corps de l'air d'avec celui de l'eau, par la différence de leurs ondes : & comme les battemens de l'air, ou les ſons, ſe communiquent pluſieurs centaines de fois plus vîte que les battemens de l'eau, vous concevez que l'air eſt pluſieurs centaines de fois plus fin & plus agile que l'eau. Si donc la lumière, comme il eſt d'expérience, traverſe ſix cens mille lieues preſqu'auſſi vîte que le ſon traverſe deux ou trois mille toiſes, il faut que les globules de la lumière ſoient ſix cens mille fois plus fins & plus actifs qu'un globe d'air qui échappe cependant à nos yeux & aux meilleurs microſcopes.

Mais laiſſons ici les calculs toûjours fatiguans & ſouvent incertains. Nous avons un moyen plus ſimple pour meſurer un grain de lumière. Voyez dans le microſcope un de ces animaux qu'on trouve dans l'eau en été, après y avoir laiſſé in-

fuſer à l'air ou du poivre, ou de la farine, ou telle plante qu'il vous plaira. Les œufs de ces inſectes y écloſent au bout de quelques jours, les uns ſe trouvant déja ſur les plantes & ſur les fruits qu'on y mèt en diſſolution ; les autres y étant dépoſés par la mere qui cherche au travers de l'air, & par le ſecours des odeurs, le lieu qui lui convient. Ces vermiſſeaux ſont ſouvent mille fois plus petits que la mite la plus imperceptible, puiſque le microſcope nous en montre des milliers dans une goutte d'eau plus petite que le plus petit grain de ſable. Quelle peut être la taille d'un pareil animal ? Quelles peuvent être les couches de liqueur qui compoſent ſon œil ? Quel ſera le racourci ou l'image des objèts voiſins qui viennent ſe peindre au fond de cet œil ? Or cette image eſt compoſée des extrémités d'une infinité de rayons de lumière. Qu'eſt-ce donc qu'un ballon de cette lumière ? Et ſi chaque ballon eſt un tourbillon compoſé de parcelles qui tendent à ſe diſperſer en tout ſens, & qui perdant un peu de leur équilibre par une preſſion étrangère, vont cauſer ſur le fond de l'œil de cet être vivant, un ébranlement proportionné à ſes beſoins ; voilà un abîme de diminutions dans les tailles des élémens ; comme dans celles des êtres

LA LUMIE'RE.

LE CIEL. composés : voilà un abîme de proportions dans les mouvemens les plus inconnus, & de merveilles dans ce qui eſt caché, comme dans ce qui eſt vû.

La propagation de la lumière.

Quelque inacceſſible que ſoit à nos ſens la ſtructure & la meſure des petites parties de la lumière, nous pouvons cependant en former quelque jugement raiſonnable par la comparaiſon que nous faiſons de ſon action & de ſes effets avec ceux de quelques élémens les plus palpables. Il y a effectivement dans les ouvrages de Dieu des differences qui les caractériſent tous : mais il s'y trouve en même tems un fond d'analogie qui marque l'unité de l'ouvrier. Quelle variété dans les animaux ! Tous cependant ont un cœur, du ſang, un eſtomac, des poumons, ou des parties équivalentes. Quelle variété dans les plantes ! Toutes cependant ont une graine, & des pouſſières vivifiantes pour rendre cette graine féconde. Tous les corps animés ou vivans, diffèrent en quelque choſe : mais tous en même tems conviennent par un fond de reſſemblance : & quand ce fond manque quelque part, nous jugeons avec certitude, que ce n'eſt plus un être vivant que nous y appercevons. Nous ſommes donc dans le chemin de la vérité, lorſque voyant la lumière agir comme les fluides,

nous lui attribuons un fond de reſſemblance avec les autres fluides : & comme rien juſqu'ici n'a paru plus propre à rendre raiſon de l'équilibre des liqueurs, que d'en concevoir les parties, comme autant de ballons qui ſe preſſent mutuellement par l'égalité des efforts que font toutes les parties de ces ballons, pour s'écarter du centre autour duquel elles roulent, on peut par ce moyen ſe faire une idée de la nature de la lumière, & en déduire enſuite la manière dont elle ſe communique. LA LUMIÈRE.

Oppoſez au ſon ou à l'air battu par la voix, une muraille ou quelque autre corps épais : l'air y eſt arrêté & réfléchi. Oppoſez au ſon d'un inſtrument un mur courbé ſelon certaines régles : différentes lignes d'air qui ſeront renvoyées des différens points de cette courbure, pourront ſe rendre en un même lieu, en ſorte que l'oreille placée préciſément dans ce lieu, entendra huit ou dix violons au lieu d'un. L'onde formée ſur la ſurface & dans l'intérieur d'un étang, rencontre-t-elle une digue ou un autre obſtacle ? cette onde s'y tranche : elle ſe replie ſur elle-même, & la portion de ſon cercle qui ſe trouve manquée ou coupée par la digue, s'achève en deçà dans un ſens contraire, quoiqu'avec un affoibliſſement nouveau que la réſiſtance

Cela ſe peut encore remarquer dans les cours de devant le château de Genetai à deux lieues de Rouen-aux-Caux.

LE CIEL. du mur y a cauſé. L'émotion paſſe juſques dans les détours, & derrière les corps oppoſés à la ligne directe ; mais avec un affoibliſſement qui la rend promptement inſenſible. En un mot, tout liquide qui reçoit quelque preſſion du dehors, perd par-là quelque choſe de ſon équilibre, & cette impulſion s'y diſtribue en rayonnant de toutepart. Mais comme ce trouble eſt, pour ainſi dire, plus vivement ſenti par les premières parties agitées, & toûjours de moins en moins par les plus éloignées, la communication de cette impreſſion eſt d'abord plus forte, plus foible enſuite, & décroît à proportion de l'éloignement. Si même on y imprime divers mouvemens, ſi on y frappe des coups réitérés en des ſens contraires, toutes ces ondes pourront s'entre-couper, s'entr'affoiblir, mais non ſe brouiller ou ſe détruire totalement. Tous les cris d'une place publique parviennent à toutes les oreilles du voiſinage : toutes les voix d'un concert, fortes & foibles, frappent tous les auditeurs. Mais la voix la plus dominante ſe diſtingue, & le coup d'archèt le plus vif eſt le mieux entendu. L'impulſion la plus petite qu'on donne à l'eau d'une rivière, ſera régulièrement diſtribuée à la ronde, & les plus grandes ondes ne ſeront pas plus réelles, quoiqu'elles ſoient plus apperçûes.

C'eſt ainſi, quoique d'une manière in- LA LU-
finiment plus agile & plus prompte, que le MIÈRE.
fluide de la lumière, frappé par les énormes ſecouſſes du ſoleil tourbillonnant ſur lui-même, en reçoit un ébranlement qui perce juſques dans les ſphères des étoiles. Mais afin qu'il paroiſſe là ce qu'une étoile paroît ici, c'eſt-à-dire, afin qu'un coup de ſoleil porte ſon impreſſion par-delà des milliards de millions de lieues, il faut que le premier mouvement de cette onde ſoit aux environs du ſoleil d'une violence inconcevable : il faut que ce mouvement de la lumière ſoit à celui des grandes vagues de la mer, ce qu'eſt la mer en furie en comparaiſon d'un étang, dont le zéphir fait frémir la ſurface.

Mais je me trompe de beaucoup. On peut meſurer & comparer la légère profondeur des ſillons que ce ſouffle a tracés ſur l'eau, avec la hauteur des vagues que la mer élance. Mais quand il faut ou meſurer la diſtance du ſoleil à une étoile, ou calculer les diminutions proportionnelles de la lumière depuis la naiſſance de ſes ondes juſqu'aux lieux où elles n'ont plus d'action; c'eſt alors que nous n'avons plus ni de géométrie, ni d'arithmétique. Auſſi ces ſciences ne nous ont-elles été données que pour meſurer autour de nous les choſes qui ont

LE CIEL. rapport à nous, & dont on peut trouver les proportions & les bornes.

Cette explication conjecturale ſur la nature de la lumière, eſt, ce me ſemble, d'autant plus recevable, qu'elle eſt fondée ſur une conduite uniforme que Dieu obſerve dans l'action de tous les fluides : elle eſt d'accord avec les effets de la lumière, & rien ne m'a paru plus propre à rectifier les mépriſes où nous tombons preſque tous ſur la nature de cet admirable élément.

Dans l'enfance, nous avons pris de la lumière une idée fauſſe que nous avons peine à réformer dans un âge avancé. Comme nous voyons les objets ſans appercevoir rien entr'eux & nous, tout l'eſpace qui nous en ſépare, ne nous paroît qu'un grand vuide, & nous nous figurons que nos yeux ont par eux-mêmes la vertu de voir ce qui eſt devant nous, ſans qu'il y ait aucun corps qui ſoit pouſſé de deſſus les objets vers nos yeux. Moins encore ſoupçonnons-nous que cet eſpace ſoit rempli d'une ſubſtance aſſez mobile pour ſe réfléchir de deſſus chaque objet vers tous les yeux qui ſe préſenteront, aſſez fine pour les pénétrer, & aſſez régulièrement diſtribuée en y entrant pour y former quelque peinture. Mais quoique cette erreur ſoit ſans grande conſéquence,

l'intention de celui qui a fait la lumière, n'étant pas que chacun de nous en examine la nature, mais que nous en faſſions uſage avec reconnoiſſance ; entreprenons-nous cependant de faire la revûe de nos premières opinions, & de juger de tout le plus ſainement qu'il nous eſt poſſible ? Nous avons alors mille moyens de corriger cette mépriſe innocente. LA LUMIERE.

Tout naturellement, & ſans grande réflexion, nous ſommes d'abord convaincus de l'exiſtence de l'air, & nous en reconnoiſſons la réalité, parce que nous en entendons le bruit, & que nous en reſſentons les ſecouſſes ; quoiqu'une ſage économie ait dérobé à notre vûe les parties de l'air qui nous touche. Il en eſt de même du corps de la lumière : quoiqu'incomparablement plus délié, il n'eſt pas moins aiſé d'en reconnoître avec certitude la préſence, l'étendue, & les propriétés, puiſqu'on peut démêler la différence de ſa marche dans l'air & dans l'eau, & marquer au juſte les différens points où la lumière arrivera en paſſant dans un verre triangulaire, dans un verre creux, ou dans une maſſe de verre en boſſe. A votre avis : diſtinguer les mouvemens de la lumière, ſavoir en mettre en œuvre les différentes progreſſions, & lui preſcrire

LE CIEL. jusqu'au point précis où l'on veut qu'elle tombe, n'est-ce pas être bien sûr qu'elle est autour de nous, & qu'elle y est à notre commandement ?

Une autre mépriſe que nous avons déja prévenue, eſt de croire que la lumière parvienne juſqu'à nous par un tranſport local, ou par une chûte réelle ſur les objèts & ſur l'œil; en ſorte, par exemple, que les rayons, qui, ſur le Pont-Royal, me font appercevoir au milieu du Pont-Neuf la ſtatue équeſtre d'Henri IV. ayent franchi l'eſpace qu'il y a entre le ſoleil & cette ſtatue, puis par un autre déplacement, ſoient parvenus d'un Pont à l'autre juſqu'à mes yeux.

Non. La choſe ſe fait tout autrement. Nous vivons dans le fluide de la lumière, comme les poiſſons vivent dans l'eau. Si rien n'ébranle l'eau, les poiſſons ne la ſentent pas. Si rien ne meut la lumière, nous ne la ſentons point. Mais comment le coup du filèt que vient de jetter un pêcheur, a-t-il pû faire fuir un poiſſon qui en étoit aſſez éloigné ? Les parties de l'eau que le pêcheur a frappées, ſe ſont-elles tranſportées de place en place juſqu'au poiſſon ? Nullement. Mais la preſſion de celles-ci a troublé l'équilibre de celles qui étoient plus loin : ces ſecondes ont fait reſſort contre les ſuivantes, qui en ont

heurté d'autres, & l'avertiſſement du danger a paſſé ainſi juſqu'au poiſſon, non par le tranſport, mais par la preſſion des parties de l'eau. Ainſi quand nous diſons que de toute l'atmoſphère il tombe une foule de rayons de lumière ſur la tête d'Henri IV. & que ces rayons qui y viennent de toute part, réjailliſſant de-là en tout ſens, traverſent l'air & les yeux du ſpectateur : c'eſt une façon de parler peu juſte, mais que l'uſage autoriſe, & qui ramenée à une exacte vérité, doit s'entendre d'une preſſion prompte & pourtant ſucceſſive qui ſe fait dans le fluide, ſans que les parties de ce fluide en ſoient beaucoup déplacées : & ce déplacement eſt d'autant moindre, que l'éloignement du corps lumineux eſt plus grand. A peu près comme nous voyons l'eau fortement agitée ſous la rame du batelier qui la tranche, ne reſſentir au loin qu'un choc qui va toûjours en s'affoibliſſant. C'eſt par ces lignes de preſſion, immédiatement émanées des corps lumineux, ou réfléchies de deſſus les objèts, que nous avons communication avec ce qui nous environne ſur la terre : c'eſt par ces lignes pouſſées d'en haut, & réfléchies ſur la pointe d'une éguille, comme de deſſus une plate forme, que douze ou même cent perſonnes pourront appercevoir

LE CIEL. la même pointe de différens côtés tout à la fois. C'eſt par ces lignes que nous tenons aux étoiles & à tout le ciel. L'activité de cette preſſion qui a ſon origine dans les aſtres ou dans quelque corps embraſé, ſe diſtribue par de grandes ondes qui ſont tranchées par tous les points de chaque objèt qui leur barre le paſſage : la portion de cette onde qui eſt réfléchie ſur un point, ſe communique à la ronde, & s'éfile en d'autres rayons plus foibles, dont chacun rencontrant un nouvel objèt, ſouffre une nouvelle diſtribution. Tous ces reflès & ces affoibliſſemens ſont ſenſibles dans la lumière, & nous convainquent de ſa préſence perpétuelle & de ſon extrême mobilité. Elle ſubſiſte toûjours la même : mais les preſſions qu'elle a reçûes, vont en s'exténuant de chûte en chûte, par de nouveaux partages, comme de A en B, & de B en C; & rendue à ſon état d'équilibre, elle n'a plus d'action ſur nous : elle nous environne ſans nous frapper : elle n'eſt plus que ténébres.

Tom. IV. Pa
Pour
132
les pages
et 136.
Règle des réfractions pour la page 130
Règle des réfractions pour les pages 132
Cris
talin
Pour la page 132.

LES ROUTES DE LA LUMIÈRE, ET LES MERVEILLES DE LA VISION.

HUITIÈME ENTRETIEN.

APrès avoir distingué, comme il convenoit, l'impulsion des feux du soleil, d'avec l'activité & le ressort du vaste fluide de la lumière, réunissons ce que nous avons séparé : faisons-les concourir, & ne regardons plus ces deux agens, que comme un seul, dont les différens coups partant en tout sens sur des lignes droites, peuvent être justement désignés sous les noms de rayons.

Tous ces traits continuent rapidement, & recommencent sans fin la même route vers les extrémités de la sphère. Ils pénétrent jusques dans les sphères des autres étoiles : mais ils s'affoiblissent dans l'immensité des espaces qu'ils parcourent, & s'éteignent enfin par la supériorité de l'impulsion de ces autres corps lumineux. Rencontrent-ils des corps massifs qui traversent les lignes

LE CIEL. de leurs directions ? c'eſt alors que ces rayons opèrent les grands effets pour leſquels le Créateur ne ceſſe de les faire partir. Car ou ils ſont réfléchis, c'eſt-à-dire, renvoyés par ces corps, & ils nous les font voir plus ou moins lumineux; ou ils paſſent au travers, & ils les rendent tranſparens; ou ils s'y abſorbent, & y égarent leur direction, ce qui laiſſe ces corps tels qu'ils ſont naturellement, c'eſt-à-dire, opaques ou ténébreux.

Réflexions de la lumière. Il n'y a point de corps, ſoit fluide, ſoit dur, qui ne réfléchiſſe en partie la lumière, & qui ne l'admette en partie. Tout corps eſt compoſé de piéces ſéparées par des pores, & d'élémens impénétrables. Tout n'y eſt pas poreux, & après les plus petits pores, que nous nommerons les derniers, il y a néceſſairement des parties ſolides qui refuſeront paſſage à la lumière. Elle ſera donc en partie reçûe dans quelques ouvertures proportionnées à ſa taille, & en partie arrêtée par les parties ſolides ſur leſquelles ſon reſſort ne peut ſe comprimer qu'elle ne réjailliſſe. Mais ce n'eſt pas ſeulement ſur les parties impénétrables qu'elle réjaillit : elle peut être tout autant, & peut-être plus abondamment réfléchie par les fluides qui ſe trouveront répandus ſur les ſurfaces, dans les pores & dans les

loges qui ſéparent les parties ſolides. Si le feu, par exemple, étoit un élément fluide diſtingué de la lumière, ce que je n'examine pas encore ; étant logé dans les corps maſſifs, il ſeroit très-propre à y faire réfléchir la lumière, en repouſſant néceſſairement un reſſort par un autre. L'air dont l'élaſticité eſt ſi connue, peut y contribuer à ſon tour. L'eau, l'huile, & les autres fluides diſperſés dans tous les corps, peuvent, comme les maſſes ſolides, & peut-être beaucoup mieux, multiplier les réflexions de la lumière, & le fruit de cette *réflexion* eſt de nous rendre les corps viſibles, ou la lumière ſenſible.

LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

Les corps les plus compactes, comme le ſel, le criſtal, & le diamant, ſont tous criblés de pores, & livrent paſſage en tout ſens à un corps auſſi fin que celui de la lumière. Mais toutes les fois que la lumière paſſe d'un corps ſolide, & dont les parties ſont en repos, dans un corps fluide comme l'eau, ou élaſtique comme l'air, elle change ſa direction. La même choſe arrive, quand elle paſſe d'un liquide dans un corps dur, ou même d'un ſolide dans un autre ſolide différemment conſtruit. Le rayon s'y fléchit & s'écarte plus ou moins de ſa route précédente. Ce pli eſt ce qu'on nomme *réfraction* ; & je ne veux pour vous con-

LE CIEL. vaincre de cette diverſité de routes que prend la lumière en changeant de milieu, que les deux exemples les plus vulgaires & les plus expoſés à tous les yeux. Rappellez-vous la forme que prend un bâton à demi enfoncé dans l'eau. Il paroît rompu, parce que les rayons qui reviennent de deſſus la partie enfoncée, ne ſuivent plus en arrivant à l'air, la même ligne qu'ils ſuivoient dans l'eau. Vous pouvez auſſi vous ſouvenir que quand vous vous éloignez du bord d'une jatte de porcelaine, de façon que vous ne puiſſiez voir le pannier de fleurs qui y eſt peint dans le fond en A; ſi quelqu'un verſe de l'eau dans la jatte, quoique vous n'ayez pas changé de place, vous voyez alors le bouquèt tout à découvert, mais comme s'il étoit en b: & ſi l'on pompe l'eau avec un chalumeau, le pannier de fleurs diſparoît. Quand il n'y a point d'eau, vous ne le voyez plus, parce que les rayons qui vont de ce bouquèt au bord de la jatte, paſſent par-deſſus votre tête en a. Au lieu que ſi l'eau y eſt remiſe, le rayon, en paſſant de l'eau dans l'air, ſe plie & s'abaiſſe, en ſorte qu'il rencontre non le haut de votre front en a, comme auparavant, mais vos yeux en B, où ils voyent alors ce qui eſt très-réellement caché pour eux derrière le bord de la jatte.

Le désir de perfectionner l'important service de la lumière, en a fait étudier avec soin les réflexions & les réfractions. On en a épié les routes & les variations les plus délicates : & l'on a découvert, soit dans les rejaillissemens, soit dans les plis de la lumière, des régles si constantes, qu'on en a formé une science infiniment certaines, & un art fécond en mille productions utiles. C'est à cette étude que nous sommes redevables de la fabrique & de la taille tant des miroirs que des pierreries ou des verres à facettes, à biseau, en creux, en relief; des lunettes par réflexion & par réfraction; & d'une multitude étonnante d'instrumens propres à aider l'astronomie, & l'usage ordinaire de la vûe. L'optique n'étant pas moins ravissante par la netteté de ses principes, que par l'excellence de ses effets, j'ai fort à cœur de vous en rassembler quelque jour les plus belles parties. Mais l'ordre de nos Entretiens nous oblige pour le présent à nous contenter des deux régles que la lumière suit invariablement, qui sont le fondement de tout ce qu'on en peut dire de plus curieux, & dont le simple rapport de nos yeux peut nous instruire. L'une regarde la réflexion : l'autre regarde la réfraction. Toutes deux supposent que vous conceviez une ligne qui

LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

LE CIEL. tombe à plomb ſur la ſurface du nouveau milieu où la lumière entre.

Régles des réflexions. La régle des réflexions conſiſte à ſavoir que la lumière tombant à plomb ſur une ſurface, s'en reléve à la perpendiculaire ; mais qu'en y tombant obliquement, elle en rejaillit de l'autre côté ſelon la même obliquité, de B en b, & de A en a, ou ce qui eſt le même que l'angle de réflexion eſt égal à l'angle d'incidence.

Régles des réfractions. La régle des réfractions ſe réduit à ſavoir, 1°. que la lumière qui entre à la perpendiculaire dans un milieu, n'y ſouffre point de pli, & continue ſelon la même direction. 2°. Que quand elle paſſe obliquement d'un milieu plus clair dans un plus maſſif, elle s'écarte un peu de ſon obliquité en s'enfonçant dans l'épaiſſeur du milieu, & en approchant de la perpendiculaire. En 3e. lieu, que quand elle paſſe d'un milieu plus maſſif dans un autre moins denſe, ou plus léger, comme du verre, ou de l'eau dans l'air, elle s'écarte de la perpendiculaire, & s'approche un peu de la ſurface du milieu léger. Nous pourrons quelque jour chercher la cauſe phyſique de ces deux régles, & la raiſon pourquoi la réfraction de la lumière eſt le contrepié de la réfraction des corps ſolides : car une pierre jettée obliquement dans l'eau s'y

s'y éloigne de la perpendiculaire en s'approchant un peu de la ſurface ; & au contraire chaſſée obliquement de l'eau dans l'air, elle s'écarte un peu de la ſurface de l'eau en s'approchant de la perpendiculaire. Mais ce qu'on peut imaginer ſur les raiſons de ces mouvemens, ne ſera jamais ni auſſi ſûr, ni auſſi ſatisfaiſant que le ſont les deux principes, qui ſont deux choſes de fait. Ils renferment dans leur application ce qu'il nous ſuffit de ſavoir pour varier les uſages de la lumière ſelon nos beſoins.

LES ROUTES DE LA LUMIE`RE.

Ici ſe préſente naturellement la célébre queſtion de l'opacité des corps. Qui peut la cauſer ? On a déja beaucoup de peine à comprendre comment un corps auſſi dur & auſſi ſerré que le diamant, eſt tout ouvert à la lumière. Mais on comprend bien moins comment un bois auſſi poreux qu'eſt le liége, n'eſt pas mille fois plus tranſparent que le criſtal. On n'eſt pas moins embarraſſé à rendre raiſon pourquoi l'eau & l'huile qui ſont tranſparentes l'une & l'autre, priſes à part, perdent leur tranſparence, quand on les bat enſemble : pourquoi le vin de Champagne qui eſt brillant comme le diamant, perd ſon éclat, quand les bulles d'air s'y dilatent & s'y amaſſent en mouſſe ; pourquoi le papier eſt opaque, quand il n'a dans ſes pores que

Cauſe de l'Opacité.

LE CIEL. de l'air qui eſt naturellement ſi clair ; & pourquoi le même papier devient tranſparent, quand on en bouche les pores avec de l'eau ou avec de l'huile.

Preſque tous les hommes & bien des philoſophes, comme le peuple, ſont dans ce préjugé, qu'un corps eſt opaque & ténébreux, parce qu'il n'admèt point la lumière dans ſes pores, & que cette lumière paroîtroit, ſi elle y paſſoit de part en part. Mais renonçons à cette erreur. Si l'on excepte les premiers élémens dont les corps ſont compoſés, il n'y a peut-être point de corps dans la nature qui ne ſoit acceſſible & pénétrable à la lumière. Un ballon d'air lui livre paſſage, pourvû qu'elle n'y entre pas trop obliquement. Elle traverſe l'eau & les autres liqueurs ſimples : elle pénétre les petites lames d'or, d'argent, & de cuivre déſunies & devenu aſſez minces pour être en équilibre avec les liquides corroſifs où l'on les mèt en diſſolution. Les corps qui nous paroiſſent les plus ſimples, comme le ſable & le ſel, ſont tranſparens. Les corps mêmes quelque peu compoſés, admettent aiſément la lumière à proportion de l'uniformité, & du repos de leurs parties. Le verre, le criſtal, & ſurtout le diamant, ne ſont guères compoſés que de beaux ſables & de quelques ſels

plus ou moins fins. Auſſi n'apportent-ils pas beaucoup d'obſtacle au paſſage de la lumière. Il n'en eſt pas de même d'une éponge, d'une ardoiſe, d'un morceau de marbre. Tous ces corps que nous appellons opaques, placés entre le ſoleil & nos yeux, reçoivent à la vérité la lumière comme des cribles : mais ils la déroutent : ils l'émouſſent, & l'empêchent d'arriver ſenſiblement juſqu'à l'œil. Qu'y a-t-il donc en eux qui puiſſe cauſer à la lumière une altération qu'elle n'éprouve pas dans des corps infiniment plus ſerrés ? Ce déſordre, ſi c'en eſt un, provient de la variété des pores, & de la diverſité des principes dont le corps eſt compoſé. Rappellez-vous ce que nous venons d'établir, que la lumière, en tombant ſur une ſurface, y paſſe en partie, & en partie s'y réfléchit. En ſecond lieu, vous ſavez qu'elle ſe plie diverſement dans tous les différens milieux qu'elle traverſe. Commençons à faire uſage de nos deux régles d'optique. Le premier fruit que nous en tirerons, ſera une explication fort ſimple de l'opacité des corps.

LES ROUGES DE LA LUMIÈRE.

Si un corps n'eſt compoſé, comme l'eau ou le diamant, que de parties toûjours uniformes, la portion de lumière qui y ſera admiſe, roulera uniformément dans l'épaiſſeur de ce corps. Mêmes parties

LE CIEL. par-tout : même arrangement de pores. Ce pli ſera le même juſqu'à l'autre extrémité, d'où la lumière pourra ſortir en aſſez grande quantité dans un même ſens pour faire impreſſion.

Mais ſi le corps où la lumière entre, eſt compoſé de parties fort diſſemblables, comme de lames de ſable, de limon, d'huile, de feu, de ſel, & d'air ; les ballons & les lames de ces élémens étant de différente denſité, & de différentes ſituations, la lumière s'y réfléchit, & s'y plie fort diverſement. Elle ſe détourne de la perpendiculaire en entrant dans une parcelle d'air : elle s'enfonce vers la perpendiculaire en entrant dans une lame de ſel. Les différentes obliquités des ſurfaces où elle entre de moment en moment, ſont une nouvelle ſource de tortuoſité & d'affoibliſſement. Il ſuffit même, qu'un corps ſoit percé d'une grande quantité de trous en tout ſens, pour ceſſer d'être tranſparent. Les pierreries perdent leur tranſparence à un grand feu qui les crible, parce que la lumière y ſouffre trop de réflexions & de détours ſur tant de nouvelles ſurfaces tout différemment inclinées, d'où il arrive qu'elle ne peut paſſer uniformément au travers, & parvenir à l'œil du ſpectateur.

L'opacité vient donc d'abord du déſordre des réflexions & des détours de la lumière occaſionnés par la trop grande diverſité des pores. Vous en avez un exemple connu dans le charbon, où le feu s'eſt fait des millions de routes que le microſcope rend ſenſibles. Le charbon admèt au dedans de lui bien plus de lumière que ne fait le diamant : mais il égare & abſorbe cette lumière dans les pores & ſur les ſurfaces ſans nombre qu'il lui préſente, & qui la rompent dans la maſſe du corps, au lieu de la réfléchir abondamment vers la ſurface extérieure, ou de la tranſmettre par un pli régulier juſqu'à l'autre extrémité. On voit par-là, qu'il n'y a point de corps qui reçoive intérieurement tant de lumière, & qui en laiſſe moins paſſer en bon ordre juſqu'à leur extrémité, que les corps les plus noirs & les plus brûlés. LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

L'opacité vient enſuite de la diverſité des plis de la lumière, cauſée par la multiplicité des lames élémentaires qui compoſent les corps. Toutes ces lames priſes ſéparément, ſont tranſparentes : mais mêlangées, elles courbent ſi différemment la lumière, qu'elles en éteignent la direction & le ſentiment. C'eſt ce qui arrive à l'huile & à l'eau battues enſemble. C'eſt ce qu'on

LE CIEL. voit dans le vin de Champagne, lorſqu'on le tire de la cave, & que l'air froid ou comprimé qu'il renferme, vient à ſentir la chaleur & la communication de l'air extérieur, il ſe dilate & ſoûtient la liqueur ſur ſes ballons élargis : en ſorte que la lumière ſe pliant ſans ceſſe & tout différemment dans les lames de vin, & dans les bulles d'air, elle ne peut plus ſe faire appercevoir au travers de la liqueur.

C'eſt tout enſemble la diverſité des inclinaiſons des ſurfaces, & la diverſité des réfractions qui cauſent l'opacité dans le papier ſec, & dans le verre égriſé. Les petits intervalles qui ſéparent les fibres du papier, ſont remplis d'air. Les ſillons qu'on a tracés ſur le verre en le frottant avec du ſable, ou en le paſſant ſur la meule, ſont autant d'enfoncemens, autant de foſſes qui ſe rempliſſent d'air. La lumière, qui, en paſſant du verre dans l'air de ces ſillons, s'y eſt pliée, ſe jette ſur les bords des enfoncemens d'où elle eſt réfléchie vers nos yeux; & alors elle nous montre la ſurface qui la renvoye abondamment, au lieu de faire paroître le verre tranſparent en nous montrant ce qui eſt au-delà. Que ſi vous empliſſez d'eau ou d'huile les raies du verre égriſé, ou les pores du papier, la lumière en

passant des lames de chiffon ou des lames de verre dans l'eau qui remplit les enfoncemens, y approche de la perpendiculaire : elle suit une route presque uniforme dans les lames & dans la liqueur : elle est moins détournée que si elle trouvoit ces cavités pleines d'air. Il en doit donc arriver plus de rayons jusqu'à nos yeux, & une plus grande transparence. LES ROUTES DE LA LUMIE'RE.

Vous voyez, Monsieur, par tous ces exemples, qu'il n'y a point de corps qui ne soit naturellement transparent : & il ne cesse de le paroître qu'au moment que la lumière s'y déroute & s'y altère, ou dans l'irrégularité des pores, ou dans la variété des parties, & sur-tout des fluides qui la plient tout différemment. Ce qui est si vrai, que si les corps les plus opaques, comme le bois ou le marbre, sont réduits en des lames très-minces, alors la lumière n'y ayant pas encore perdu toute sa première direction, s'y laisse entrevoir, & ils deviennent par ce moyen quelque peu transparens. C'est ce qu'on peut remarquer dans une tablette de bois fort mince, en la présentant au seul trou d'un volèt par où le jour puisse entrer dans une chambre. C'est ce qu'on peut voir dans les lames de talc, dans l'alun, dans l'albâtre, & dans plusieurs pierres, qui

LE CIEL. étant naturellement moins mêlangées de différens principes que d'autres corps, deviennent ſuffiſamment tranſparentes, quand on les affoiblit, pour nous fournir des eſpéces de vîtres, ce qui étoit fort en uſage chez les Anciens. C'eſt encore ce qu'on peut remarquer avec plaiſir dans ce pli ſi léger & ſi fin de la robe d'une des trois Graces, que Germain Pilon a poſées au lieu de trois Vertus, dans la Chapelle d'Orléans, chez les PP. Céleſtins de Paris, pour ſoûtenir l'urne deſtinée à recevoir le cœur d'Henri II. Si l'on ſe place de manière que ce beau grouppe ſoit entre les vîtres & l'œil du ſpectateur, le marbre ſe trouve ſi adroitement dégroſſi dans la draperie d'une des figures, qu'il a la tranſparence & la légèreté de la toile.

Après avoir conſidéré d'une vûe générale l'impulſion du ſoleil ſur le fluide de la lumière, la communication qui s'en fait à la ronde ſur des lignes droites, l'affoibliſſement de cette impulſion, lorſqu'elle eſt réfléchie par la rencontre des corps, & diviſée à proportion de la multitude des ſurfaces réfléchiſſantes, le pli qu'elle ſouffre dans les milieux tranſparens, & enfin ſa diſſipation dans les corps où elle ſe déroute, & qui deviennent par-là ténébreux; ſuivons-la préſentement

dans l'œil. C'eſt le terme où elle ſe doit rendre : c'eſt pour l'œil qu'elle a été faite.

LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

On voit aſſez les différentes cauſes qui peuvent détourner ou affoiblir les traits de la lumière, & les empêcher d'arriver dans nos yeux : mais quand elle y parvient, peut-on ſavoir ce qu'elle y opère ?

Comme la lumière eſt deſtinée à éclairer l'œil, la ſtructure de ce bel organe eſt entièrement réglée ſur la nature de la lumière, & c'eſt parce que celle-ci ſe plie diverſement ſelon la diverſité des milieux par où elle paſſe, que l'œil a été partagé en trois chambres pleines de trois humeurs différentes, & ſituées de façon à réunir ſur le fond de l'œil les rayons, qui, ſans ce ſecours, n'y arriveroient pas en ordre. Le plan que nous nous ſommes propoſé, nous oblige à remettre à un autre tems, les meſures géométriques de tous ces plis. Mais indépendamment de cette préciſion ſcrupuleuſe, il eſt aiſé de vous faire ſentir une partie des merveilles de la viſion.

L'œil eſt une lunette naturelle, de la figure d'un globe un peu allongé par-devant, & que le Créateur a ſuſpendue ſur pluſieurs muſcles pour la diriger ſelon le beſoin. Ces muſcles, comme tous les autres, ſe racourciſſent en s'élargiſſant, ou

LE CIEL. s'allongent en s'étréciſſant. Il y en a un deſtiné à élever l'œil ; un autre à l'abaiſſer ; deux autres à l'amener tour-à-tour du côté du nez, ou du côté de la tempe ; un cinquiéme, qui, en coulant par un anneau de cartilage, comme une corde ſur une poulie, & tenant au globe par deux points, le fait rouler ſelon nos déſirs ; un ſixième par-deſſous pour tempérer avec bienſéance, & retenir dans de juſtes bornes l'action des autres qui pourroit être exceſſive & difforme ; en un mot, une multitude de piéces qui s'entr'aident avec art pour faire avancer, reculer, & mouvoir l'œil dans tous les ſens : ce qui fait qu'un ſeul œil nous tient lieu de dix mille par la prodigieuſe variété de ſes ſituations.

Mais pour ouvrir ou fermer l'œil, pour l'avancer ou reculer, pour en élargir ou en reſſerrer l'ouverture, pour le diriger en un mot, ſelon le beſoin des circonſtances, il faut faire jouer bien des reſſorts. Eſt-ce l'homme lui-même qui en régle les mouvemens ? Eſt-ce l'œil lui-même qui ſe tourne à propos avec intelligence ? Ou bien eſt-ce Dieu qui exécute le tout conſtamment & régulièrement, en conſéquence d'une premère loi, par laquelle il a proportionné & ſoumis l'action des organes à nos déſirs ? L'homme ne

connoît ni les organes, ni leurs fonctions : & quand il parvient, à force de recherches, à en appercevoir l'effet, ou à pouvoir les distinguer du moins par leur nom, c'est sans en comprendre la structure, ni le jeu. Comment donc s'en attribueroit-il le gouvernement ? Nous voulons voir. C'est toute la part qu'il nous est permis de prendre à l'opération de nos yeux : nous sommes déchargés de tout le reste. Ce n'est pas l'œil non plus qui a l'intelligence pour se pointer vers les objèts, de la manière la plus prompte, & cependant la plus propre à en recevoir de justes impressions. C'est donc Dieu seul qui régle & qui fixe la mobilité de nos yeux sur nos besoins, comme il est le seul qui en connoisse la fabrique. Il opère ainsi dans l'œil & dans tous les autres organes mille & mille mouvemens dont l'homme reçoit le service sans en pouvoir comprendre l'exécution : & l'homme demande quelquefois, où est Dieu ; & pourquoi Dieu se tient si loin de lui ? LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

La main qui a si bien monté l'œil, & qui en a assujetti les ressorts à nos premiers ordres, souvent même à nos besoins sans attendre nos ordres, & surtout sans en embarrasser notre raisonnement, se fait encore plus admirer dans

LE CIEL. l'assortiment & la correspondance des piéces dont la lunette est intérieurement composée. Nous n'en avons encore vû que l'affut & les supports.

Pour vous donner une idée de ce qui s'opère dans le fond de l'œil sans vous en faire l'anatomie que je dois éviter pour le présent ; construisons grossièrement un œil. Fermez les volèts d'une chambre, & ajustez à un trou qui donne sur la rue un tuyau de carton long d'un pié, ayant quatre ou cinq pouces de diamétre, terminé vers la place publique par un verre convexe *, & dont vous aurez couvert le bord avec un diaphragme, c'est à dire, un petit cercle de carton pour empêcher qu'il n'y entre trop de lumière. Dans ce tuyau faites en marcher un second, couvert d'un vélin fin ou d'un morceau de boyau de bœuf, du côté par où il entre dans le premier tuyau. Si dans le milieu de la place publique, vers laquelle votre fenêtre est tournée, il s'éléve une statue équestre ou une pyramide, choisissons sur cette pyramide trois points, l'un au milieu, l'autre en haut, le troisième en bas pour juger par ces trois de tous les autres qui réfléchissent pareillement la lumière.

* De cinq ou six pouces de foyer, c'est à dire, qui réunit les rayons à cinq ou six pouces de distance.

La lumière vient de toute-part, ou de toute l'atmoſphère ſur ces trois points : elle en eſt donc réfléchie en tout ſens ; car vous ſavez que la réflexion eſt comme l'incidence. Ainſi du point du milieu de la pyramide part une gerbe de rayons qui tombe ſur le verre lenticulaire attaché au volèt. Ce qui parvient ſur le diaphragme & plus loin ne nous regarde point. Des rayons qui tombent ſur tous les points du verre, celui qui arrive directement au milieu, enfile le verre & le tuyau ſans aucune infléxion : il va donner préciſément au milieu du vélin. Les rayons de cette gerbe qui ſont un peu obliques, à l'égard de celui-là, rencontrant une ſurface du verre déja un peu inclinée, s'y plient en s'approchant un peu de la perpendiculaire, par-là ils ſe rapprochent de celui du milieu, & vont ſe rendre ſur le vélin au même point. Ceux qui tombent plus loin ſur le bord du verre ſont plus obliques, & ſont reçûs ſur une ſurface plus inclinée. Ils s'y plieront à proportion, & ce pli étant plus fort, les ramène encore ſur le vélin au même point du milieu où eſt arrivé le rayon perpendiculaire. Tous ces rayons raſſemblés en un point, peignent fortement au milieu du vélin le milieu de la pyramide. La gerbe de rayons, qui d'un

Les Routes de la Lumière.

LE CIEL. point arrive en s'élargiſſant ſur le verre, comme un pain de ſucre, peut ſe nommer un cône de lumière : & au contraire la gerbe de rayons, qui, depuis le verre où ils ont été pliés, vont ſe réunir en un point ſur le vélin, nous la nommerons un pinceau, parce qu'un ſimple rayon feroit ſur le vélin un effet fort foible, au lieu que tous ces rayons raſſemblés d'un point de l'objet ſur un point du vélin, y marquent fortement un des points de l'image qu'il s'agit d'y former.

Du point qui termine le haut de la pyramide, concevez un cône de lumière qui tombe ſur le verre. Les piéces de ce cône pliées à proportion de leur obliquité, iront toutes ſe raſſembler en un pinceau, dont l'extrémité ſe trouvera néceſſairement au bas du vélin : au contraire, & du pié de la pyramide, il monte ſur le verre un cône de lumière, qui ira ſe réunir en une pointe de pinceau vers le haut du vélin. Il en ſera de même de tous les points de la pyramide à proportion, en faiſant aller & venir le tuyau mobile, vous amènerez le vélin au foyer ou au juſte milieu où ſe fait en ordre la réunion des maſſes de rayons provenues de chaque point en autant de pinceaux. De tous les pinceaux il réſulte une multitude de petits points vifs, colo-

rés & précis, qui étant proportionnellement rangés entr'eux, comme ceux de la pyramide le ſont en grand, vous en préſentent ſur le vélin une image, dont la fidélité l'emporte ſur celle des tableaux de nos plus grands peintres. Mais comme les rayons venus d'en-bas, ſe réuniſſent au haut du vélin, que ce qui eſt venu de la droite de l'obéliſque, s'aſſemble à gauche ſur le vélin, & ainſi du reſte; l'image eſt renverſée : le pié d'eſtal eſt en haut, & la croix eſt en bas. LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

En vous expoſant ce qui ſe paſſe dans cette machine artificielle, je viens, Monſieur, de vous dire ce qui ſe paſſe dans nos yeux. C'eſt le même ordre & la même opération. Le diaphragme du carton deſtiné à rejetter les rayons qui viendroient brouiller ou affoiblir l'image par leur multitude, & par le peu de juſteſſe de leur réunion, c'eſt l'iris ou le cercle coloré qui eſt ſur le devant de l'œil, avec cette différence, que le diaphragme de carton préſente toûjours aux rayons une même ouverture; au lieu que le diaphragme de nos yeux par le jeu de ſes petits muſcles, élargit à propos l'ouverture que nous nommons la prunelle, quand nous avons beſoin d'une plus forte lumière, & la reſſerre promptement, quand le trop de lumière peut

LE CIEL. brouiller l'image ou fatiguer l'organe; Paſſez de l'ombre au grand jour, & du grand jour dans l'obſcurité, un miroir à la main, vous verrez votre prunelle s'élargir à meſure que vous entrerez dans l'ombre, puis ſe reſſerrer à meſure que le jour ſera grand.

La manière dont les rayons ſont pliés dans le verre convexe & dans l'air qui le ſuit juſqu'au vélin, eſt une imitation du pli des rayons dans les humeurs de nos yeux : & de même que les extrémités des pinceaux forment une image nette, mais renverſée ſur le vélin B, A, les mêmes pinceaux tracent ſur le fond de notre œil une petite image des objets très-préciſe, mais renverſée C, B, A. Si après l'expérience du verre & des tuyaux, dont je viens de vous montrer la pratique, vous doutiez encore du renverſement de l'image dans notre œil, vous pourriez vous en aſſûrer en plaçant au trou du volèt, qui donne ſur la place publique, un œil de mouton ou de bœuf encore frais. Après avoir levé les enveloppes épaiſſes qui entourent le fond de l'œil, & être parvenu juſqu'à la pélicule tranſparente qui enferme la dernière humeur, il eſt bon d'y appliquer un papier huilé. Alors l'obéliſque qui s'éléve au milieu de la place, les maiſons & les

passans viendront se peindre très-nette- LES ROU-
ment & dans un racourci admirable sur TES DE LA
le papier huilé : mais toutes les images LUMIE'RE.
seront renversées.

Je me bornerai à cette idée grossière, mais vraie, des fonctions de l'œil, qui méritent bien que nous en fassions un jour une étude à part. Nous sommes en état à présent de sentir les autres merveilles du service de l'œil, & de la lumière. Mais pour en juger mieux, choisissons quelque lieu éminent où nos yeux puissent exercer leurs fonctions sans obstacle, & sentir tout ce qu'ils valent par la beauté même du point de vûe. Nous pouvons nous placer ou sur la terrasse de l'Observatoire-Royal, ou plûtôt sur une des tours de la Cathédrale de Paris. Dès que j'approche de la galerie qui la couronne, un demi horison de près ou de plus de six lieues quarrées, se vient peindre en petit sur le fond de mes yeux, avec des traits qui y marquent les montagnes, les maisons Royales & leurs avenues, les clochers de la plaine, & tous les bâtimens d'une ville immense. Après m'être livré un moment à la surprise de cette agréable nouveauté, il se présente une foule de réfléxions à faire sur tout ce que je vois.

* Multitude de rayons pour un œil.

* 1°. Mon premier étonnement est de

LE CIEL. voir tant d'ordre dans cette image magnifique qui couvre le fond de mon œil, tandis qu'il régne à l'entrée de la prunelle une confuſion inexprimable. D'un ſeul point du premier objet que j'apperçois, par exemple, du haut du clocher de la Sainte-Chapelle, il arrive ſur mon œil une gerbe de rayons qui couvrent en s'élargiſſant un peu toute l'ouverture de la prunelle. Le point de la croix immédiatement ſuivant y envoye une autre pyramide qui occupe le même champ, & dont tous les rayons croiſent tous les précédens. S'il y a mille points dans la croix qui me la rendent viſible par mille ſemblables cônes, il y aura dix millions de cônes ou de pyramides rayonnantes qui partiront de la maſſe entière du clocher, & qui jetteront toutes, chacune à part, autant de différens traits ſur ma prunelle, que cette prunelle comprend de points. Ces lignes croiſées les unes ſur les autres accablent ma raiſon par une foule où elle ſe perd, & où elle ne voit qu'embarras. Que ſera-ce, quand, de tous les bâtimens de la ville, & de tous les objèts reculés ſur la plaine, il partira de ſemblables maſſes de rayons, qui toutes ſe viendront rendre à la même porte ? L'Iris qui en défend l'entrée, écarte le trop, & n'admèt que le néceſſaire ;

mais ce néceſſaire eſt un abîme de lignes réunies ſur la légère étendue de la prunelle : aucune cependant ne s'égarera : toutes ſuivront leur route ſans mépriſe : toutes s'en iront en bon ordre, & par petites troupes, ſe loger en différens quartiers. Toutes celles qui ſont venues d'un même point, viennent de tous les bords & de toute la largeur de la prunelle, ſe réunir ſur un point de la rétine qui tapiſſe le fond de l'œil : c'eſt le rendez-vous qui leur a été marqué. Elles ſe débrouillent : elles ſe dégagent malgré la foule, & ſe trouvent raſſemblées ſur des points qui gardent en petit le même ordre qu'avoient entr'eux les points de l'objet d'où elles ſont parties. LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

2°. Voici un tout autre ſujet d'admiration. Ces objets qui ſont devant moi, n'y ſont pas pour moi ſeul. Je viens d'être effrayé du nombre des rayons qu'ils envoyent ſur un auſſi petit eſpace qu'eſt la largeur de ma prunelle. Ils en envoyent donc tout autant ſur tous les eſpaces ſemblables de la maſſe d'air qui les environne. C'eſt pour cela que par-tout où je me tranſporte, de nouveaux rayons remplacent les précédens : & non-ſeulement les perſonnes que la curioſité a attirées, comme moi, ſur cette tour, mais des millions Rayons toujours prêts à ſervir tous les yeux.

LE CIEL. de ſpectateurs qui ſeroient diſperſés ſur les tours & ſur les éminences voiſines, verroient les mêmes objets que moi. Tous les rayons qui les ſerviroient, agiſſent dès-à-préſent, & n'attendent que des yeux.

3e. De ces rayons ſans nombre qui arrivent de toute part ſur tous les yeux, ceux qui s'y préſentent trop de côté, ſont réfléchis ſur l'organe, au lieu d'y être admis. Ils affoibliroient, ou même troubleroient l'image de ce qui eſt devant nous. Mais nous les ferons ſervir, quand il nous plaira; & dès que nous détournerons l'œil, ils y ſeront reçus. Ils arrivent donc de toute part, & leur miniſtère eſt toûjours prêt: mais un gouvernement infaillible a établi des loix qui arrêtent les uns à la porte, pour rendre les autres plus utiles & plus efficaces.

Rayons efficaces & inefficaces.

4e. Tous les rayons efficaces ne ſont cependant pas les ſeuls qui ſoient admis dans l'œil: à côté de ceux-là, il y en a d'autres ſans fin qui agiſſent plus ſourdement & qui ſont effacés par l'éclat des premiers, mais qui ſont toûjours prêts à remplir les mêmes fonctions au beſoin. Je pique une feuille de papier avec une épingle, & regardant par cette ouverture, beaucoup plus étroite que celle de mon œil, j'apperçois encore les maiſons de Paris: mais

la perſpective en eſt beaucoup plus reſ- LES ROU-
ſerrée : les objets y paroiſſent plus petits. TES DE LA
Les rayons qui formoient la première LUMIE'RE.
image, ne me la livroient plus grande que par des réfractions dont la meſure dépendoit de leur plus grande obliquité. Ceux qui forment cette image nouvelle & plus petite, ont donc de moindres réfractions : ils ont donc une moindre obliquité, & ce ſont d'autres rayons. Ainſi par tout où nous portons nos pas & nos yeux, nous retrouvons une nouvelle lumière, & la préſence d'une ſageſſe qui remue pour nous des reſſorts innombrables, & qui veut que cette lumière nous profite & nous gouverne, même lorſqu'elle nous eſt diſpenſée dans la plus petite quantité.

5°. En effet, cette portion de lumière qui arrive du ſoleil ſur la terre, eſt réfléchie de deſſus la ſurface de notre demeure juſqu'au lambris de l'atmoſphère. Ce lambris ou cette maſſe d'air & d'eaux raréfiées eſt aſſez claire pour admettre l'impreſſion immédiate de la lumière céleſte, & préſente en même tems aſſez de petites ſurfaces à la lumière réfléchie de deſſus la terre pour la replier de nouveau vers la terre : elle retombe ſur les objets, rejaillit d'un objet ſur un autre, & ſe diviſe en tout ſens ſur chaque point. Un même

LE CIEL. point réfléchit ainſi une lumière forte, une moins forte, une médiocre, une plus foible. Tous les retours de ces traits réfléchis, ſont variés, comme les incidences. Par ce moyen, les yeux reçoivent de tout côté, & de deſſus les mêmes objèts, des rayons de différens degrés de force & d'obliquité : ce qui opère une variété auſſi infinie dans les effets.

6e. Mais ſi nous comparons cette lumière qui éclaire notre globe terreſtre, avec la lumière qui remplit la ſphère entière du ſoleil & des planétes qui nous ſont connues ; ce que nous venons d'admirer juſqu'à nous confondre, n'eſt preſque plus rien. De ce vaſte océan de lumière que le ſoleil preſſe de toute-part, & qu'il fait rayonner juſqu'aux étoiles, il ne nous revient que la foible lueur qui eſt réfléchie vers nous de deſſus les planétes, avec la portion plus abondante qui tombe immédiatement ſur la terre. Mais ſi la terre n'eſt qu'un point dans cette ſphère, qu'eſt-ce que la lumière qui y tombe ? Qu'eſt ce que cette portion de lumière qui en réjouit tous les habitans, qui leur dévoile tant d'objèts, qui a tant de force, de ſoupleſſe, & de variété dans ſes effèts, qui abîme enfin notre eſprit par la multiplicité de tant d'actions ? Diſons ce qu'il

en eſt, ſi la terre n'eſt qu'un point, toute notre lumière terreſtre n'eſt qu'une ligne détachée de la lumière univerſelle. LES ROUTES DE LA LUMIÈRE.

7e. C'étoit bien ici le lieu de faire des calculs, & de trouver des ſommes étonnantes, en multipliant les cônes de lumière par les points des objèts, & les rayons des cônes par les points de nos yeux ; enſuite en multipliant les produits par autant de largeurs de prunelle, que l'atmoſphère en peut contenir ; enfin en multipliant ce dernier produit par autant de ſemblables atmoſphères qu'il en peut tenir dans les cent millions & plus de lieues cubes que la lumière du ſoleil éclaire. Mais au lieu de vous livrer des pages de zéros, tenons-nous en à l'arithmétique d'un des plus grands admirateurs des œuvres de Dieu. *Seigneur*, dit-il dans un de ſes Cantiques, *que vos merveilles me ſont précieuſes, & que le nombre en eſt grand ! ſi je veux en aſſembler les ſommes, elles ſe multiplient plus que les ſables de la mer. Quelque attention que je prête ; quelque effort que je faſſe pour atteindre à la fin de vos œuvres ou de vos perfections, je me retrouve toûjours avec vous.* Tout ce que je vois, eſt comme vous, inépuiſable, & après bien des calculs, je ſuis auſſi peu avancé qu'auparavant.

Pſ 138. *v.* 5. *&* *v.* 16. 17. *& ſuiv. ſelon l'Hebr.*

LE CIEL. Quoiqu'il y ait à gagner pour notre cœur d'oſer quelquefois entr'ouvrir l'œil ſur l'infini, parce que nous ne ſentons jamais mieux juſqu'où cet Etre adorable porte ſa complaiſance pour nous, que quand nous ſommes le plus convaincus de notre extrême petiteſſe; il eſt cependant peu utile d'employer ſon tems à des calculs qui accablent la tête, & à des raiſonnemens ſur l'infini, qui ſeront toûjours au-deſſous des penſées du Créateur. Il eſt mieux ſans doute de faire notre étude ordinaire de ce qu'il mèt à notre portée, & de ce qu'il y a dans ſes œuvres de plus propre à nous toucher. C'eſt donc aſſez pour nous d'avoir vû de loin, & au travers d'un voile, les ſources de la lumière, de l'avoir ſuivie dans ſes voies, & de connoître les ſages loix qui aſſûrent à tous les yeux la portion du jour qui leur eſt néceſſaire: voyons à préſent les merveilles de la peinture que les rayons tracent dans l'œil, puiſque c'eſt cette peinture qui devient notre lumière perſonnelle, notre guide, & notre flambeau.

8e. Ce qui m'en ſurprend d'abord, c'eſt une netteté parfaite, réunie avec une petiteſſe extrême. Nous ſommes quelquefois ſurpris de voir un portrait reconnoiſſable enfermé dans le chaton d'une bague. Mais voici

voici la moitié de l'horiſon de Paris, c'eſt-à-dire, plus de ſix lieues quarrées fidélement rendues dans l'eſpace de moins de ſix lignes *. Ici l'arithmétique eſt facile. Six lieues à deux mille toiſes, comme on les compte à Paris, font douze mille toiſes, qui multipliées par elles-mêmes pour exprimer la valeur de cette ſurface, ſe monteront à cent quarante-quatre millions de toiſes. Je voudrois ſavoir à-peu-près quelle place ou quel champ occupe dans mon œil la peinture d'un des plus grands objèts que je voye ſur cette plaine. Mais comme les objèts fort voiſins de moi occupent beaucoup de place dans mon œil, parce qu'ils m'intéreſſent davantage, & que les plus éloignés qui doivent moins me frapper, y en occupent très-peu, choiſiſſons un objèt qui ſoit à une moyenne diſtance pour parvenir à une plus juſte proportion. Le plus grand bâtiment qui ſe préſente à une diſtance moyenne dans cette vaſte perſpective, eſt la galerie du Louvre : elle n'a pas cent cinquante toiſes. En la joignant au pavillon des Tuileries d'une part, & au vieux Louvre de l'autre, donnons-lui deux cens toiſes ſur huit de hauteur : la ſurface en ſera de ſeize cens toiſes quarrées, ce qui n'eſt que la quatre-vingt-dix-millième partie de cent quarante-

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

* Un demi-pouce.

LE CIEL. quatre millions. Or il en eſt du champ qu'occupe dans mon œil l'image de la galerie du Louvre, comparée à l'image entière de la plaine, comme de la galerie même à la plaine. Ainſi cette magnifique galerie avec ſes cinquante larges fenêtres, & avec celles du Louvre que je vois diſtinctement, n'occupe pas dans mon œil la quatre-vingt-dix millième partie d'un demi pouce d'étendue. Quel admirable tableau! mais auſſi quel maître!

9°. J'apperçois ſur la plaine une voiture qui s'éloigne peu-à-peu du village qu'elle quitte, & qui gagne inſenſiblement les avenues de Paris. Si je veux meſurer dans la peinture oculaire de cette plaine, l'eſpace qui y répond à une lieue de chemin que j'aurai vû parcourir à cette voiture, il s'en faudra beaucoup qu'une lieue de plus de deux mille toiſes occupe ſur le fond de l'œil l'eſpace d'une ligne. Quel champ occupent donc dans l'œil le carroſſe & les chevaux? Et ſi je ne puis juger de leur mouvement, que par le déplacement qui ſe fait dans mes yeux de la petite image qui repréſente leurs piés, il faut que cette image non ſeulement ſe ſoit tranſportée ſur cinq ou ſix mille différens points, mais même ait enjambé cinq ou ſix mille pas proportionnels dans l'étendue

le cette ligne. Les petits chevaux que la lumière a peints dans le fond de mon œil, changent continuellement de place, & près une courſe de deux ou trois quarts 'heure, ils ont enfin achevé de traverſer douzième partie d'un pouce. LES ROUTES DE LA LUMIERE.

10e. Cette admirable peinture qui ſe orme dans l'œil, eſt l'effet des trois hueurs qui le partagent. Si les gerbes de ayons qui viennent s'y plier ſucceſſivement, ſe trouvoient réunies en pinceaux ant que de toucher le fond de l'œil, ou en touchoient le fond de l'œil avant que avoir raſſemblé tous leurs traits en un oint, l'organe, à la vérité, ſeroit ébranlé : ous aurions le ſentiment de la préſence : la lumière : mais l'image n'étant pas rmée par un ordre de points qui imitât rrangement de ceux de l'objet d'où les rbes de rayons ſont parties, la viſion oit confuſe.

Ici n'oublions pas l'uſage que Dieu fait s rayons mêmes qui frappent le plus no- : organe, & qui y arrivent dans le plus and déſordre. Rien ne fait tant d'imeſſion ſur l'œil, que ces grands traits ſi gaux & ſi éclatans qui accompagnent nage des corps lumineux. D'où vienit ces traits ? Comment agiſſent-ils ? à quoi ſont-ils deſtinés ? Dieu a placé

Les couronnes rayonnantes des corps lumineux.

LE CIEL. à l'extrémité des deux paupières un bord bien arrondi, toûjours humecté d'une huile qui en ſort par de petites ouvertures, & qui leur donne en tout tems le plus beau poli. La paupière gliſſe par ce moyen ſur l'œil ſans rudeſſe, & le balaye de momens en momens, pour en ôter les plus petites ordures que les poils des ſourcils ou des paupières n'auroient pû arrêter. Mais ce bord ou ce cordon produit un effet bien différent. Il eſt un vrai miroir arrondi & préparé pour rejetter de tout côté par cet arrondiſſement la lumière qui y tombe. Celle que les corps lumineux y portent, eſt toûjours plus active, & ce qui en entrera dans la prunelle, y doit faire une impreſſion puiſſante. Mais il ne peut entrer du bord de la paupière ſupérieure qu'un très-petit nombre de rayons réfléchis vers le bas de la prunelle, & de même il n'en peut entrer qu'un très-petit nombre de deſſus le bord de la paupière inférieure vers le haut de la prunelle. Ces traits qui n'entrent, comme vous voyez, que de côté, ne peuvent régulièrement paſſer par les trois humeurs, ni ſe plier pour ſe raſſembler; & par conſéquent ne forment ni pinceaux, ni images: mais ils frappent fortement l'organe à côté de l'image qui occupe le fond de l'œil; & comme ces

raits proviennent d'une lumière qui passe ntre les poils des paupières, ils sont né- essairement troublés, rompus par lon- ues piéces, dont la largeur imite les sépa- ations inégales des poils. Et de-là vien- ent les couronnes rayonnantes qui envi- onnent l'image d'une chandelle apperçûe e loin, & sur-tout l'image des étoiles & u soleil. Voulez-vous en être certain? approchez de beaucoup les paupières à la ûe d'un corps lumineux : en réuniſſant n plus grand nombre de poils pour rom- re la lumière qui arrive sur les bords ar- ondis, vous augmentez les grands traits u point de brouiller l'image du corps lu- ineux. Voulez-vous faire naître dans otre œil un effèt contraire? Prenez un uyau de blé, & sur-tout la partie la plus enue & la plus voisine de l'épi : passez le out du tuyau dans un papier, & regar- ez le soleil par la petite ouverture de ce uyau, les rayons qui en viennent par ce pe- it canal, n'occupent pas à beaucoup près oute l'étendue de votre prunelle. Ce qui endra l'image du soleil, ou de tout autre bjèt, beaucoup plus petite. Mais si les ayons du soleil n'arrivent pas jusqu'aux ords de l'iris qui régle l'ouverture de la runelle, à plus forte raison ne tombe- ont-ils pas sur les bords des paupières plus

Les Rou- tes de la Lumiere.

LE CIEL. éloignées. Auſſi ne verrez-vous plus de couronnes rayonnantes. Tout au plus, quelques rayons réfléchis de deſſus les parois du tuyau, pourront faire paroître parci par-là des traits foibles, & des nuances changeantes autour de l'image ſolaire: mais les grands traits ſont diſparus. Et une étoile vûe par un trou d'épingle, ou par un long tuyau, n'eſt plus qu'un point, ſans éclat & ſans beauté.

Que les ingrats & les inſenſés, car je ne les ſépare point, diſent après cela, que celui qui a fait les aſtres, n'avoit point l'homme en vûe. Il a tellement fait les aſtres pour l'œil, & l'œil pour les aſtres, que, dans le deſſein d'aſſûrer à l'homme le ſervice de ces globes ſi éloignés, & de lui en rendre l'impreſſion vive & piquante, malgré leur extrême éloignement, il a pris la précaution de coucher autour de l'œil deux miroirs cilindriques, qui, ſans former aucune image, embelliſſent, fortifient, & relévent par un cercle radieux l'image de l'aſtre, ou du corps enflammé, qui eſt tracé dans l'œil. Vous aviez juſqu'à préſent regardé les deux bourlèts, qui terminent nos paupières, comme deux choſes fort indifférentes, ou bien peu remarquables. Mais les inſtrumens les plus foibles deviennent féconds en grands

ffets dans les mains du Tout-puiſſant. Les Rou-
.e ſoleil avec tous ſes feux ne nous don- TES DE LA
eroit pas la ſplendeur du jour ſans les LUMIERE.
ulles de l'atmoſphère. La lumière réflé-
hie de tout le lambris de l'atmoſphère
e nous rendroit pas les objets viſibles,
ans les humeurs de nos yeux : & c'eſt du
imple contour de deux petits cordons,
rrondis & luſtrés, qu'il fait ſortir pour
ous le principal éclat des lumières do-
neſtiques, les plus beaux traits dont il
ouronne ſon ſoleil, & généralement
oute la gloire des cieux.

11e. Mais quelques ſages proportions que
Dieu ait miſes entre la ſtructure de la lu-
nière & celle de notre œil, pour nous lier
vec tout l'univers ; nous ſerions encore
ans l'obſcurité & dans un vrai cahos, ſi
Dieu ne créoit en nous à chaque inſtant
le notre vie un ordre de ſentimens qu'il
leſtine à nous informer régulièrement de
e qui nous environne. La lumière, l'œil,
& nos ſenſations partent donc de la même
ain, & de la même intention. Si les ani-
naux ont quelque part aux mêmes avan-
ages, comme je crois vous avoir démon-
ré qu'ils n'ont été pourvûs de ſens capa-
ables de les guider, que pour nous dé-
harger de bien des ſoins ; & qu'en un
not, ils ne vivent & ne voyent que pour

LE CIEL. nous ; les ſecours qui mettent nos domeſtiques en état de nous bien ſervir, doivent exciter notre reconnoiſſance plûtôt que notre jalouſie. L'importante vérité qui ſe préſente ici à la ſuite de tant de merveilles, c'eſt que nous éprouvons ſans ceſſe dans le ciel, ſur la terre, & au dedans de nous, l'action d'une Sageſſe qui ſemble faire ſon occupation de nous gouverner, & ſes délices d'être avec nous.

La lumière pouſſée de deſſus un arbre, & pliée dans nos yeux, les peut ébranler. Il eſt vrai. Mais elle trace dans mes yeux deux images, & je ne vois qu'un arbre. Elle trace dans mes yeux une image renverſée, & je vois l'arbre dans une ſituation droite : elle peint dans mon œil un arbre qui n'occupe pas à beaucoup près la cent millième partie d'une ligne, & l'arbre que je vois, a quatre-vingt piés de hauteur. Moi-même je n'ai pas ſix piés de haut ſur deux de large, & j'ai le ſentiment très-réel, non-ſeulement d'un très-grand arbre, mais de la plaine de ſaint Denys, & de la diſtance qu'il y a de la terre au ſoleil. Cela eſt incompréhenſible : mais il n'en eſt que plus évident que cette merveille eſt l'œuvre, non de la lumière qui ne peut que remuer le fond de mon œil, non de la nature qui eſt une idole, un

puiſſance idéale & ſans réalité ; mais de Dieu ſeul qui agit intimement en moi. Ainſi, la vûe d'un arbre & du ſoleil que Dieu me montre, eſt une révélation toute auſſi réelle & auſſi immédiate que celle qui attira Moïſe vers le buiſſon ardent. La ſeule différence qu'il y ait entre ces deux actions de Dieu ſur Moïſe & ſur moi ; c'eſt que la première eſt hors de l'ordre commun, & que l'autre eſt occaſionnée par la ſuite & l'enchaînement des mouvemens que Dieu a établis pour régler l'homme & la nature.

LES ROUTES DE LA LUMIERE.

12e. L'habitude de voir auſſi-tôt que nous ouvrons la paupière, nous fait regarder cette opération, comme une choſe extrêmement ſimple & intelligible. Je ne crains cependant point de dire que les myſtères de notre ſainte Religion ne ſont pas plus au-deſſus de notre intelligence, que la manière dont nous voyons les objets, ou que ce ſentiment intime que nous éprouvons de l'arrangement & de la grandeur des choſes qui ſont loin de nous. Que mon œil par une image de ſix lignes, ou que mon ame par un organe d'un demi pouce, voye huit ou dix lieues quarrées, & démêle la beauté, la forme, les ſituations, & les diſtances d'un million d'objets diſperſés ſur cette plaine, voilà un

E CIEL. myſtère inacceſſible à tous nos raiſonnemens. Cette action ſera corporelle ou ſpirituelle : qu'on la ſuppoſe telle qu'on voudra : elle paſſe également notre raiſon : c'eſt un abîme impénétrable : mais c'eſt une vérité : c'eſt un fait aſſûré. Ce que j'y puis comprendre, & c'eſt beaucoup pour moi, c'eſt premièrement que Dieu pouvant ſeul opérer en moi cette merveille, je reſſens continuellement les effets de ſa préſence & de ſa bonté ; en ſecond lieu, que dans la nature, comme dans la Religion, il veut bien m'accorder l'uſage & la communication de certains biens, & de certaines vérités, ſans me dévoiler encore le fond, & la nature de ce qu'il daigne m'apprendre ; & enfin, que diſputer contre des vérités prouvées & bien atteſtées, en alléguant qu'on ne les conçoit pas, c'eſt être auſſi déraiſonnable que ſi je diſois : actuellement je ne vois ni Paris, ni ſes clochers, parce que je ne comprends pas comment étant ſi petit, je puis avoir le ſentiment réel d'une ſi grande étendue. Les incrédules s'autoriſent du principe de la philoſophie moderne, de ne rien admettre que ce qu'on conçoit clairement. Qu'ils diſent donc en ouvrant les yeux à la lumière : *Je ne vois rien : car je ne conçois pas comment on peut voir.*

ES COULEURS.

VEUVIÈME ENTRETIEN.

AU lieu d'une campagne embellie de tout ce que le printems & la main : l'homme y peuvent mettre de plus ;réable, imaginons-la toute couverte de ge. La lumière du ſoleil qui commence monter ſur l'horiſon, eſt fortement ré-chie par cette blancheur univerſelle qui régne. Le jour en eſt conſidérablement gmenté. Nos yeux peuvent en liberté promener ſur toute la plaine, puiſque ſurface en eſt parfaitement à décou-rt. Tout y eſt éclairé & viſible. Cepen-nt tout y eſt confondu. Et cette confu-on des objèts ne vient pas proprement l'épaiſſeur de la nége qui les couvre. ur la rivière eſt encore ſenſiblement plus foncée que la prairie, & la prairie plus ſſe que les terres labourées. Un arbre une maiſon ont toûjours une forme opre qui les fait démêler à peu près. ais il faut deviner. Et l'uniformité de blancheur empêche, malgré ſon éclat, diſtinguer les rochers d'avec les habi-

LE CIEL. tations des hommes, les arbres d'avec la colline qui les porte, les terres cultivées d'avec celles qui ne le ſont point. On voit donc tout, & on ne diſtingue rien. Tel auroit été l'aſpect de la nature, ſi Dieu nous avoit donné la lumière ſans la diſtinction des couleurs.

Diſtinction des objets.

Nous admirons tous les jours le bel art, qui, en étendant légèrement quelques couleurs ſur une toile, nous y fait voir des objets qui ne ſont point. Il nous trompe en ne nous montrant que des dehors & des habits. Mais ſi cette ſeule diſtinction des couleurs adroitement ménagées, ſuffit pour faire paroître à nos yeux des réalités où il n'y en a point, on voit aiſément l'intention bienfaiſante de celui qui a peint, & habillé tout ce qui nous environne. Chaque piéce a été rendue reconnoiſſable. Chaque eſpéce porte ſa livrée particulière. Tout ce qui doit nous ſervir, a une marque qui le caractériſe. Nous n'avons point d'effort à faire pour démêler au beſoin ce que nous cherchons. La couleur nous l'annonce.

A quelle longueur & à quelle perplexité euſſions-nous été réduits, s'il eût fallu à chaque inſtant diſtinguer une choſe d'une autre par des raiſonnemens ? Toute notre vie auroit été employée à étudier plûtôt

qu'à agir, & nous nous ſerions trouvés dans une incertitude éternelle; comme les Phyſiciens s'y trouvent avec les plus beaux ſyſtêmes, comme les Chymiſtes après mille & mille décompoſitions. LES COU-LEURS.

Le deſſein de Dieu n'a pas été d'occuper le genre humain de ſpéculations oiſives : & l'on voit aiſément qu'il nous a caché le fond des êtres pour nous ramener efficacement aux beſoins de la vie & à l'exercice de la vertu. La terre n'a pas été faite pour loger des philoſophes déſunis & rêvants à l'écart, mais pour être couverte d'une ſociété de freres, liés par des beſoins & par des devoirs réciproques. C'eſt dans cette vûe, qu'au lieu de la longue & pénible voie des diſcuſſions ſur la nature de chaque choſe, Dieu a bien voulu accorder au genre humain, & même aux animaux qui le ſervent, la voie expéditive & commode de diſtinguer les objèts par la couleur. L'homme ouvre le matin ſa paupière, & voilà toutes ſes recherches faites. Son ouvrage, ſes outils, a nourriture, tout ce qui l'intéreſſe ſe préſente à découvert. Nul embarras pour en faire le diſcernement. La couleur eſt l'étiquette qui conduit ſa main, & qui a mène à coup ſûr où il faut qu'elle arrive.

LE CIEL. Ornement de la nature.

L'intention de nous faire promptement diſtinguer les objèts, n'eſt pas la ſeule qui ait donné naiſſance aux couleurs. Ici, comme en toute autre choſe, Dieu s'eſt occupé de nos plaiſirs, comme de nos beſoins. Quel autre deſſein que celui de nous placer dans un agréable ſéjour, en a orné toutes les parties de peintures ſi brillantes & ſi variées ? Le ciel & tout ce qui eſt vû de loin, ont été peints en grand. L'éclat & la magnificence en ſont le caractère. La légèreté, la fineſſe, & les graces de la miniature ſe retrouvent dans les objèts deſtinés à être vûs de plus près, comme ſont les feuillages, les oiſeaux, les fleurs ; & de crainte que l'uniformité des couleurs ne devînt en quelque ſorte ennuyeuſe, la terre change de robe & de parure ſelon les ſaiſons. Il eſt vrai que l'hyver lui enléve une grande partie de ſes beautés. Mais il ramène un repos utile à la terre, & plus utile encore à celui qui la cultive. Tandis qu'il retient l'homme dans ſa retraite, à quoi bon la terre ſe pareroit-elle pour n'être point vûe de ſon maître ?

Et de la ſociété.

Ces couleurs qui font un ſi bel effèt dans la nature, n'embelliſſent pas moins la ſociété. Elles en facilitent toutes les opérations, comme elles facilitent les évolutions d'une grande armée. Elles aident

ar-tout la ſubordination, en diſtinguant Les Cou-
:s états. Quels agrémens ne mettent-elles LEURS.
oint dans nos habits & dans nos meu-
les ? Elles exercent ſans fin le pinceau,
: burin, la navette, & l'éguille. Mais
ɔrès qu'elles ont reçû leurs premiers ap-
rêts de la main des ouvriers, elles ga-
nent encore à être placées avec bien-
ance, & à être aſſorties avec goût. Elles
:quièrent communément ce nouveau mé-
te par l'induſtrie des dames.

Mais de tous les ſervices que les cou-
urs nous rendent, il n'en eſt point qui
ɔus flatte plus que de ſe prêter, comme
les font, à toutes nos intentions, & de
ıccorder avec toutes nos ſituations. Les
ɔuleurs les plus communes ſervent dans
s uſages ordinaires & qui marquent peu.
:s plus vives & les plus brillantes ſe ré-
rvent pour les occaſions diſtinguées.
lles animent nos fêtes, & avec leur éclat
les répandent une joie ſecrette, qui en
t preſque inſéparable. Sommes-nous
ıns l'affliction ? d'autres couleurs ſuccé-
:nt. Elles nous environnent de deuil : &
:ſt pour nous une ſorte de conſolation
: voir tout ce qui nous approche, entrer
ıns nos peines, & s'attriſter avec nous.

Ces couleurs deſtinées à varier ſi uti-
nent la ſcène du monde, méritoient

LE CIEL. bien d'être ſuivies un moment dans le détail des uſages auxquels elles ſont propres ; & nous comprenons par-là, qu'elles tiennent rang parmi les plus beaux préſens du Créateur. Mais peut-on ſavoir ce qu'elles ſont en elles-mêmes ? Tiennent-elles aux objèts ? ſont-elles dans la lumière ? ne ſont-elles qu'en nous ?

La nature des couleurs.

Il en eſt des couleurs, comme de toutes nos autres ſenſations. Elles ſont en partie en nous, en partie hors de nous : ce qui affecte immédiatement notre ame, n'eſt proprement qu'en nous : mais ce que nous éprouvons, eſt relatif à ce qui ſe paſſe hors de nous. J'éprouve une douleur vive, lorſque le feu ou une éguille perce ma main. Le feu & l'éguille agiſſent ſur ma main, mais la douleur que je reſſens, n'eſt ni dans le feu, ni dans l'éguille. Les fleurs peuvent bien exhaler quelques eſprits : mais l'odeur n'eſt qu'en moi. Les inſtrumens frappés battent l'air : mais le ſon & l'harmonie touchent l'ame ſeule.

Ainſi le rouge qui me réjouit, & le noir qui m'afflige, ſont, comme toutes les couleurs, des perceptions de l'ame. Ce ſont autant d'avertiſſemens vifs que nous recevons de ce qui ſe paſſe autour de nous. Ces ſentimens nous ſont tellement propres, & ſont tellement en nous, & non

au dehors, que par l'effet d'un ordre établi pour tenir notre esprit toûjours occupé, nous éprouvons encore en dormant les mêmes sensations : mêmes odeurs, mêmes saveurs, mêmes couleurs, quoiqu'il n'y ait plus d'objets au dehors qui les excitent. Inutilement diroit-on que ce ne sont que les restes des sentimens que nous avons éprouvés, qui se tracent en nous ; & que ce reste d'émotion qui se mélange avec d'autres dans le cerveau, est suivi du sentiment qui y est attaché. J'en conviens : mais la réalité de ce sentiment est la même que dans la veille. Nous voyons alors les mêmes couleurs, les mêmes objets, & dans les mêmes distances. Il n'y a qu'un être infiniment puissant, & intimement présent par-tout, qui puisse ainsi causer & créer perpétuellement en nous tous ces sentimens si réguliers qui nous lient à tout ce qui nous environne. Et comme les mouvemens qui déplacent & transportent les corps, sont un ordre selon lequel Dieu agit sur les corps, en sorte que les différens degrés de ce mouvement ne sont toûjours que l'action de Dieu diversifiée ; de même les sentimens qui affectent notre ame, sont un ordre selon lequel Dieu agit sur notre ame, & toutes les diversités de saveurs, d'odeurs,

Les Couleurs.

LE CIEL. de ſons, de couleurs, en un mot, toutes nos ſenſations ne ſont que l'action de Dieu ſur nous, diverſifiée ſelon nos beſoins.

Ne gliſſons pas trop légèrement ſur cette vérité. Tout nous aide à nous en convaincre. Les corps qui nous environnent, ne viennent pas ſe coller ſur notre ame, & notre ame ne ſort pas pour aller ſe répandre au dehors, & avoir connoiſſance de ce qui s'y paſſe. La lumière qui s'étend des objets juſqu'à nous, n'eſt qu'un amas de petits corps qui peuvent au plus heurter différemment nos yeux, & telle ou telle impreſſion n'eſt pas plus propre à cauſer le ſentiment de jaune que de violèt. Je vois qu'il y a là un ordre entièrement libre; &, que ces perceptions ſi régulières ſont l'ouvrage d'un Etre Tout-puiſſant qui les a établies, & nous les fait éprouver avec uniformité, pour nous inſtruire de tout ce qui nous intéreſſe. Que cette vérité eſt touchante! & qu'elle eſt propre à me tenir dans la préſence de celui qui ſe communique à moi par une action intime, par des avis, & par des bienfaits perpétuels! Mais cette révélation que Dieu nous fait ſans ceſſe de tout l'ordre de la nature par le miniſtère de nos ſens, nous eſt devenu ſi familière, que nous en méconnoiſſons l'Auteur. Et nous nous

plaignons de ſon ſilence, ou de ſon éloi- LES COU-
gnement, tandis que nous recevons de lui LEURS.
& en lui nos ſenſations, nos mouvemens, *In ipſo vivi-*
& notre être. *mus & move-*
mur & ſumus.
Act. 17 : 28.

Mais ſi les couleurs qui nous touchent immédiatement, ne ſont que l'action de Dieu qui ſe diverſifie en nous à la préſence des corps qui nous environnent, on peut rechercher à préſent quels ſont dans la nature les accidens & les ébranlemens, à la préſence deſquels Dieu a attaché les ſentimens dont il affecte notre ame. Si ce qui, en frappant nos yeux, donne occaſion au ſentiment de la couleur rouge, eſt quelque choſe de conſtant, & qui diffère de ce qui fait ſur nous l'impreſſion de verd, rien ne nous empêchera d'appeller rayon rouge, ou corps rouge, ce qui donne lieu à nous faire voir cette couleur, ni d'appeller rayon jaune, ou corps jaune, celui qui en réveille en nous le ſentiment, puiſque nous avons levé l'équivoque en diſtinguant bien la perception des couleurs ſenſibles qui ne ſont qu'en nous, d'avec les ébranlemens qui viennent du dehors, & qui ſont proprement les couleurs corporelles.

Celles ci ſont de deux ſortes : les unes Les couleurs
ſont dans les traits de la lumière : les au- de la lumière.
tres ſont dans les corps colorés. Qu'il y ait

LE CIEL. dans la lumière corporelle des traits eſſentiellement rouges, d'autres d'une autre couleur qui leur ſoit propre, ou en un mot, des rayons différemment conſtruits, il n'eſt plus poſſible d'en douter après la multitude des expériences que M. le Chevalier Newton a faites avec tout le ſuccès poſſible pour s'en inſtruire. Contentons-nous des plus ſimples & des plus praticables. On fait à un volèt une petite ouverture d'un quart de pouce de diamétre. Lorſqu'un beau ſoleil luit ſur le volèt, les rayons reçûs par l'ouverture dans une chambre bien fermée, vont peindre l'image du ſoleil ou de l'ouverture ronde ſur la muraille ou ſur une toile, ou ſur un écran deſtiné à les recevoir. Si tout auprès de cette ouverture, vous préſentez aux rayons du ſoleil le côté d'un priſme, c'eſt-à-dire, d'un verre triangulaire bien choiſi, bien égal & ſans raies; la figure que les rayons forment pour lors ſur la toile, n'eſt plus ronde comme auparavant. Elle conſerve la même largeur: mais elle devient fort longue, terminée par deux lignes droites dans ſa longueur, & arrondie ſeulement par les deux bouts. Vers une des extrémités de cette figure, on apperçoit le plus beau rouge, enſuite l'orangé, puis le jaune, & en continuant, le verd, le bleu,

Conſultez l'optique de Newton, les Inſtit. de s'Gravesande, & les expériences qui ſe font chez M. l'abbé Nollet, aux Galeries du Louvre.

Les Routes de la L

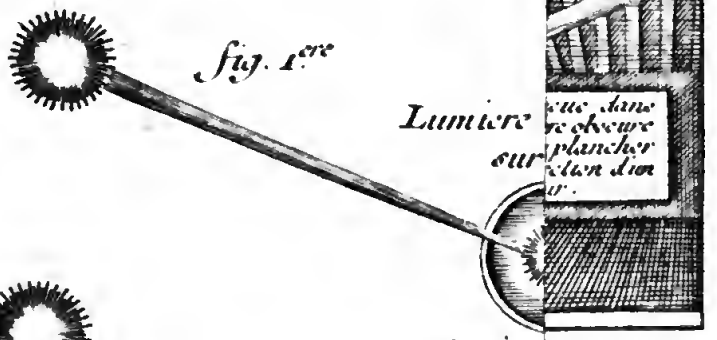


fig. 1ere

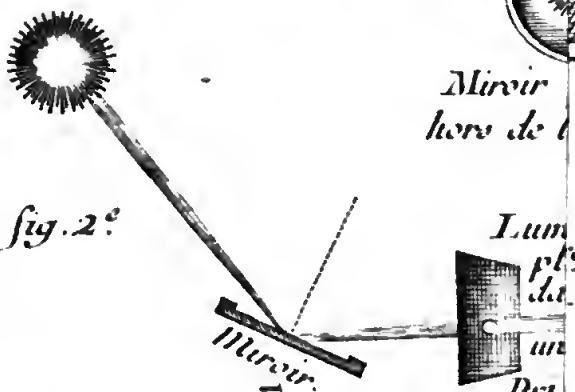


fig. 2e

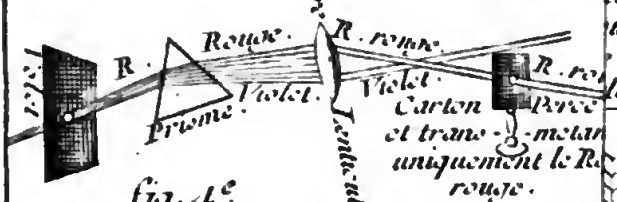


fig. 4e

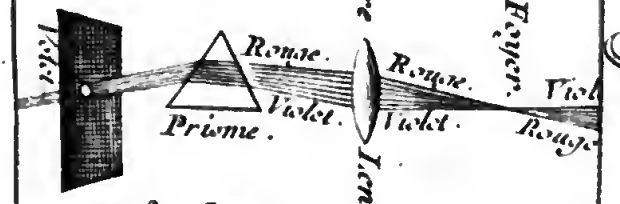


fig. 3e

Verre Lenticulaire.

Foyer.

Verre Lenticulaire.

l'indigo, le violèt. Ces ſept couleurs ne ſont pas coupées préciſément, mais on voit entre deux des nuances qui tiennent des extrémités des couleurs voiſines, & qui ſe confondent quelque peu. Après avoir examiné attentivement cette figure ſingulière, on a découvert qu'elle étoit compoſée de rayons de différentes couleurs, & qui étant en eux-mêmes de nature différente, ſouffrent des plis tout différens dans le verre, & par-là s'écartent différemment, de manière à parvenir ſur la toile, à des points inégalement diſtans de celui où ils ſeroient tous arrivés, s'ils n'avoient pas été rompus dans le verre. Le verre plane n'eſt pas propre à produire cet effèt, parce que l'épaiſſeur en étant égale, les rayons de différente nature, qui y ſouffrent différens plis, ſont à proportion tout différemment pliés en reſſortant à l'air; ce qui les ramène à leur première progreſſion, en ſorte qu'ils ne paroiſſent pas avoir été pliés. Ils demeurent ſi voiſins l'un de l'autre, & ſi confondus, qu'une couleur ne l'emporte point ſur l'autre. Mais pour peu que les différens rayons ſoient de nature à être pliés ou rompus différemment les uns des autres dans le verre, cette diverſité deviendra ſenſible, s'ils tombent obliquement ſur un verre dont

Les Couleurs.

LE CIEL. l'épaiſſeur aille toûjours en s'augmentant. Car deux rayons, qui, en entrant dans un verre plane, s'approchent de la perpendiculaire avec une très-légère inégalité, en ſortiront tous voiſins l'un de l'autre, & ſans former un angle ſenſible. Mais pour peu qu'ils ſe plient diverſement en entrant dans le verre triangulaire, celui qui s'y enfonce un peu plus, trouvant une plus grande épaiſſeur à traverſer, augmente ſa divergence. Lorſque ces deux rayons viendront enſuite à l'air, leur ſéparation encore petite, mais réelle, deviendra plus ſenſible. A quelques piés plus loin, les côtés de cet angle iront toûjours en s'écartant, & à douze ou quinze piés de-là, deux rayons, qui, dans le verre triangulaire, n'étoient ſéparés que par un point, ſe trouvent ſéparés par un intervalle d'un demi pouce. Le rayon qui s'écarte le moins de ſa première route, eſt le rouge. Celui qui s'en éloigne le plus par le pli qu'il reçoit dans le verre, eſt le violèt. Auſſi le rouge occupe-t-il toûjours un bout de la figure. Le violèt occupe l'autre extrémité. Les autres couleurs occupent le milieu dans l'ordre que nous avons dit. Le rayon rouge n'eſt pas unique, non plus que le jaune, ni les autres; mais après un rouge d'une nuance, il vient un autre rouge

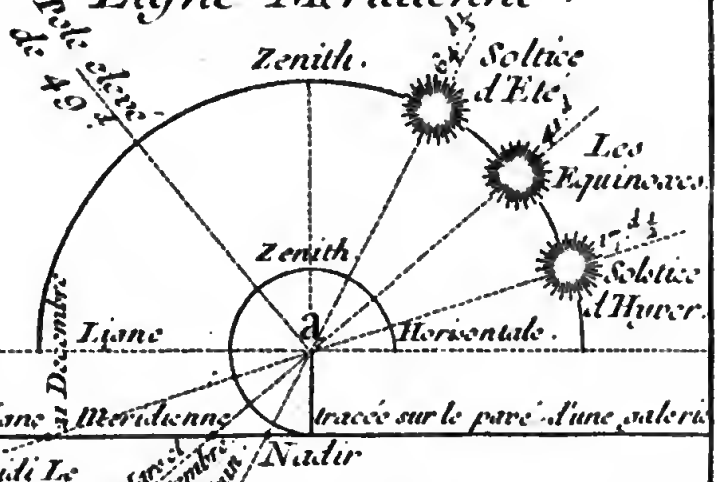
d'un degré différent. Les mêmes tons & diminutions ſe retrouvent dans les autres couleurs ſuivantes. Chacun de ces rayons trace ſur la toile une figure ronde qui répond à l'ouverture du volèt : & comme ces différentes figures rondes ſont peu ſéparées, de-là vient le mélange des couleurs voiſines dans cette file de figures qui ſe touchent : de-là l'uniformité de largeur dans toute la figure : de-là ces deux lignes droites qui la bordent, & qui ne ſont autre choſe que les extrémités de toutes ces figures rondes tracées par tous les différens rayons : de là enfin la rondeur des deux bouts de la figure, où ſont néceſſairement les deux extrémités des deux images rondes tracées par le rouge & par le violèt. Tous ces ronds tracés par autant de rayons différemment colorés, & d'où réſulte une figure ronde arrondie par les deux bouts, ne ſauroient mieux ſe concevoir que par une route de jettons d'or, d'argent, de cuivre, de bronze, & autres rangés ſur une table, en ſe couvrant l'un l'autre de plus de moitié. Cette route de jettons eſt de différentes couleurs, bornée dans ſa longueur par deux lignes qui paroiſſent droites, & enfin arrondie vers ſes deux extrémités.

LES COU-LEURS.

Si ces différens rayons, après avoir paſſé

LE CIEL. par un premier priſme, ſont reçûs dans un ſecond, & dans un troiſième, ils y ſouffrent de plus grandes réfractions, & forment une image encore plus longue, mais ils ne perdent point leur nature : ils obſervent le même ordre entr'eux. Le rouge commence toûjours : l'orangé ſuit. Ce qui étoit jaune dans le premier, eſt jaune dans le troiſième priſme. Le verd ne perd point ſa place du milieu. En un mot, chaque trait garde ſa couleur invariablement. Et pour en être encore plus ſûr, préſentez un fil d'archal, ou un filèt de carton noir au point du premier priſme où paſſe le commencement de la lumière. Si c'eſt du côté où eſt le rayon rouge, cette couleur diſparoît dans la figure ſur la toile. Paſſez le filèt de carton un peu plus loin, le rayon rouge reparoît auſſi-tôt, & l'orangé ne ſe montre plus. Vous les faites ſucceſſivement périr & renaître dans la figure à votre volonté. Ce ne ſont donc point les milieux par où paſſent les rayons qui leur donnent de différentes couleurs : mais les milieux & tous les corps reçoivent ces couleurs des rayons mêmes qui ont tous une nature propre, & qui ne change point. Aſſûrez-vous-en encore mieux : arrêtez cette maſſe de rayons qui traverſent votre chambre, en y oppoſant un carton

Ligne Meridienne.



a. Ce point est le Semmet d'un Gnomon elevé pour imiter par l'extremité de son ombre les differentes chutes des rayons du Soleil à midi selon les differentes elevations de cet Astre. Ce point a. peut etre une petite ouverture ronde pratiquée dans un toit ou dans un mur pour admettre un rayon vif qui montre le progrès des hauteurs du Soleil en tombant tous les jours à midi sur une ligne tracée à une egale distance des vrais points d'orient et d'occident

Autour de ce point a. consideré comme le centre du Monde à notre égard, on peut avoir un cercle dont le plan soit egalement distant de l'orient et de l'occident et y prendre des degrés qui soient à l'égard du point inferieur ou Nadir comme les differentes hauteurs du Soleil sont à l'égard du Zenith. Les lignes tirées du centre a. sur ces points et prolongées jusques sur la ligne meridienne y designeront les differentes chutes des rayons du Soleil selon sa hauteur.

Rouyer in. sc.

carton noir percé d'un petit trou : par ce trou recevez uniquement le rayon rouge que vous avez ſéparé des autres par le moyen du priſme : il ira tracer une petite tache rouge ſur la toile oppoſée. Faites paſſer ce rayon unique par un ſecond, par un troiſième, & un quatrième priſme, par un verre jaune, par un verre bleu : vous n'aurez toûjours qu'une tache rouge. Si vous recevez de même un rayon bleu, il demeurera bleu dans tous les milieux où vous l'introduirez, & dans toutes les épreuves auxquelles vous le mettrez. Les Couleurs.

Les rayons ont donc dans la lumière corporelle une couleur ou une conſtitution qui leur eſt propre. En ſecond lieu, ils ont chacun leur différent degré de *réfrangibilité*, c'eſt-à-dire, de facilité à ſe plier. Ils ont enfin une troiſième propriété : c'eſt que le plus facile à plier dans le verre, eſt auſſi le plus facile & le plus prompt à ſe réfléchir, lorſqu'il arrive à la ſurface d'air qui touche l'autre côté du verre. Ceux qui ont les plus grandes réfractions, ſont les premiers renvoyés, lorſque l'obliquité de l'air où ils tendent au travers du priſme, devient grande. Ainſi donne-t-on au priſme un mouvement qui augmente l'obliquité des rayons de lumière à l'égard de la dernière ſurface du verre, & par conſéquent

LE CIEL. de l'air qui touche cette ſurface ? Le violet eſt la première couleur à qui l'air, de-là le priſme, refuſe paſſage ; & qui étant totalement réfléchi dans le priſme, diſparoît de la figure longue tracée ſur la toile. Si l'on augmente encore un peu l'obliquité des rayons en inclinant le priſme, c'eſt l'indigo qui diſparoît, puis le bleu, ainſi des autres. Le rouge eſt le dernier qui quitte la place.

Mais lorſque ces rayons, que nous venons de voir ſéparément par le moyen du priſme, ſont réunis, & marchent tous enſemble, c'eſt alors qu'ils produiſent une merveille plus ſurprenante que tout ce que nous venons d'obſerver. Ils devroient, ſelon nos idées, s'altérer par leur réunion, & former une couleur terne & ſale, comme il arrive aux couleurs des peintres, quand elles ſont brouillées ſur la palette. Tout le contraire arrive aux rayons réunis. Ils forment alors le blanc le plus net & le plus vif, & ce blanc ne ſe dégrade qu'à meſure que ces traits ſe décompoſent. Après avoir réuni par le ſecours d'une loupe, tous les rayons qui viennent du priſme, & les avoir raſſemblés ſur un carton en un très-petit rond d'une blancheur éclatante, couvrez avec une régle l'endroit de la loupe où vous voyez arriver les

rayons bleus, la petite tache blanche devient jaune, ou d'un blanc terne. Passez la règle sur l'endroit de la loupe où vous voyez entrer le rayon rouge, la tache commence à devenir bleuâtre. De la combinaison des sept principales couleurs & de leurs différens degrés différemment mélangés, proviennent le gris, le brun, l'olive, l'ardoise, & toutes les autres couleurs subalternes. Le noir n'est point dans la nature : ce n'est rien : c'est une privation de lumière réfléchie : & plus petite est la réflexion, plus grande est la noirceur. Mais nous comprendrons mieux ce qu'il en faut penser, quand, après avoir vû les rayons en eux-mêmes, nous nous serons arrêtés encore un moment aux corps qui les réfléchissent, & que nous nommons corps colorés.

Les Couleurs.

Les élémens, dont les grandes & les petites surfaces des corps sont composées, doivent être conçûs, comme des lames d'une petitesse extrême, de différente nature, de différente épaisseur, & différemment inclinées. Les rayons étant eux-mêmes tous différens entr'eux, ne trouvent pas dans toutes ces lames sur lesquelles ils tombent, les mêmes rapports & les mêmes dispositions. Une lame qui recevra & rompra le jaune dans ses pores, fera

Les corps colorés.

LE CIEL. rejaillir totalement le verd : une autre admettra en partie un rayon : & en partie le réfléchira : une autre, qui, dans une certaine inclinaiſon, auroit admis & plié le violet, étant inclinée autrement, lui refuſe tout paſſage, & le réfléchit entièrement. On entrevoit d'un coup d'œil, que cela peut ſe diverſifier à l'infini. Un ſeul exemple peut rendre ici raiſon de dix mille. Une étoffe de laine eſt compoſée d'un nombre, pour ainſi dire, infini de petits fils compoſés eux-mêmes d'autres filets incomparablement plus fins. Elle ſe trouve par cette diſpoſition, en état de réfléchir tous les rayons de la lumière, ce qui lui donne la couleur blanche. Mais peu-à-peu la pouſſière s'y attache : une goutte d'huile tombe dans un endroit, une autre liqueur ſur un autre : voilà de nouvelles lames placées dans les pores de la laine, d'où ſuivent des réflexions de certains rayons, qui étant là uniques, y interrompent la blancheur, & forment une tache par l'interruption de l'uniformité. On dégraiſſe cette étoffe : on la décraſſe de ces lames étrangères : on lui redonne ſa blancheur. Qu'on mette cette même étoffe à la teinture : que fait-on pour lui donner une nouvelle couleur ? Tout l'art du teinturier ſe réduit à remplir fortement tous les

pores de cette étoffe, de parcelles déta- LES COU-
chées, ou de la cochenille, ou de la grai- LEURS.
ne d'écarlate, ou de quelqu'autre matière de ſervice. La multitude des nouvelles lames qu'on y inſinue, & qu'on trouve le ſecrèt d'y attacher & d'y coller par le ſecours de l'alun, eſt ſi grande, que toute la ſurface & l'intérieur de l'étoffe s'en trouvent changés. Et toutes ces lames d'une ſtructure uniforme étant propres à admettre dans leurs pores toutes ſortes de rayons, à l'exception, par exemple, des rouges, l'étoffe alors ne réfléchit que le rouge : & dans un certain degré de force, ou avec un mélange ſoit de violèt, ſoit d'autres teintures, ce ſera un rouge écarlate, un rouge cramoiſi, ceriſe, roſe, incarnat, ou tel autre qu'on voudra. Il eſt vrai qu'il reſte toûjours dans cette étoffe quelques lames propres à réfléchir des rayons verds, des rayons bleus, ou autres. Ce qui eſt ſi vrai, que ſi ſur l'écarlate ou ſur l'étoffe blèue, vous préſentez un verre teint en jaune, c'eſt-à-dire, mélangé de petites lames propres à laiſſer paſſer en tout ſens beaucoup de rayons jaunes, alors l'étoffe bleue ou rouge ſera convertie en un jaune foible, au lieu que la même vître jaune préſentée à une étoffe jaune, en fortifiera de beaucoup la couleur naturelle.

LE CIEL. C'eſt par une raiſon ſemblable, que l'écreviſſe, de verdâtre qu'elle eſt étant vivante, devient rouge à la cuiſſon. Le feu qui pénétre l'écreviſſe, enléve des pores de ſon écaille des lames de ſel & d'huile, ou autres qui les rempliſſoient, & il mèt à découvert des lames propres à réfléchir des rayons rouges, & à abſorber tous les autres. Les étoffes qu'on nomme glacées, ſont compoſées d'une chaîne d'une couleur, & d'une trame d'une autre. Ce qui fait qu'on y voit ces deux couleurs briller enſemble, ou tour-à-tour. La gorge d'un pigeon, d'un faiſan, ou de tout autre oiſeau, eſt couverte de plumes qui ont chacune un double rang de grandes lames, dont chacune eſt compoſée d'un double rang d'autres petites lames extrémement minces. Les grandes ont un tiſſu propre & ſont enduites d'une huile qui les rend luiſantes : les autres lames ſubalternes forment des tiſſus différens. Les élémens de ces différens ordres étant différemment criblés & différemment rangés, chaſſent ou reçoivent des rayons tout différens. L'oiſeau ne ſauroit faire le moindre mouvement de tête, qu'il ne préſente à nos yeux, tantôt de petites ſurfaces propres à réfléchir certains rayon s, tantôt d'autres ſurfaces propres à en réfléchir de tout différens.

Nous finirons ces remarques par le Les Cou-
oir, & nous y trouverons la confirma- leurs.
on de tout ce qui précéde. Une ſurface
oire n'eſt qu'un amas d'élémens poreux,
u de lames ſi criblées, que preſque tous
es rayons généralement y ſont admis, &
ntièrement abſorbés. De ſorte que n'en
éfléchiſſant preſqu'aucun, le corps en
levient noir, ſouvent juſqu'à paroître un
trou, un vuide profond, plûtôt qu'un ob-
jèt. C'eſt ce qu'on obſerve aiſément dans
ces bulles colorées que les enfans font avec
de l'eau & du ſavon. Le ſel, l'eau, &
l'huile, qui compoſent les croûtes de la
bulle, ſont des matières peſantes qui ſe
précipitent ſans ceſſe vers le bas, enſorte
que la bulle s'y épaiſſit beaucoup, tan-
dis qu'elle devient fort mince par-deſſus.
A meſure que les élémens qui compoſent
le deſſus & les côtés de la bulle, devien-
nent minces & délicats, ils réfléchiſſent
des couleurs plus vives, plus fines, & d'une
douceur plus ſatisfaiſante. Mais ils devien-
nent ſi minces vers le haut de la bulle,
qu'ils laiſſent paſſer toute la lumière, &
ne réfléchiſſent plus le moindre rayon,
ce qui doit faire paroître cet endroit tout
noir. Auſſi la choſe arrive-t-elle : il ſemble
qu'il y ait d'aſſez grands trous au haut de
la bulle, parce que les croûtes, qui ſont

LE CIEL. encore réelles & en entier, ne réfléchiſſent plus de rayons, ne ſont plus apperçûes, & toute la bouteille créve un moment après.

Les couleurs ſont donc eſſentiellement différentes, & en nous, & dans la lumière, & dans les corps colorés. En nous elles ſont des ſentimens tout différens, dont Dieu nous affecte intimement pour différencier les apparences ſous leſquelles il nous préſente toutes les piéces de l'univers. Dans la lumière, les couleurs ſont autant de traits ſimples & diſtingués les uns des autres; mais qui, outre leur première variété, forment encore des nuances & des degrés ſans fin par leurs différens mélanges. Enfin les couleurs ſont très-différentes dans les corps mêmes, & outre la diverſité des apparences, il y a un fondement très-réel dans les corps colorés, pour dire de l'un qu'il eſt vraiment rouge, & de l'autre qu'il eſt bleu, ou aurore, puiſque les petites piéces qui réfléchiſſent une de ces couleurs ſont par l'inégalité de leur ſtructure, de leur denſité, de leur délicateſſe, de leur arrangement, de leur inclinaiſon, fort différentes des élémens qui compoſent une ſurface d'une autre couleur. Les petites parties inſenſibles des ſurfaces de tous les corps ſont autant de tamis qui lâſſent, pour

inſi dire, la lumière. Les rayons qui peu- LES COU-
ent être reçûs & admis par les pores d'un LEURS.
amis, peuvent être rejettés par un autre.
.e blanc eſt un tamis très-fin, qui ne
.aiſſe rien paſſer. Le noir eſt le plus gros
& qui laiſſe tout entrer. C'eſt pour cela
qu e les étoffes blanches ſont plus fraîches
& plus difficiles à échauffer. C'eſt pour
ce la qu'une ſimple feuille de papier fort
bl anc, qui couvre le chapeau d'un voya-
geur, ou la coëffure d'un enfant qui ſe
promène, lui épargne une chaleur trop
forte, en la renvoyant en l'air. C'eſt pour
la même raiſon que les étoffes noires, &
tous les corps noirs s'échauffent plus vîte,
& ſe brûlent plus aiſément.

Ici la phyſique ſe préſente avec tous ſes ſyſtêmes pour nous faire concevoir comment la ſubſtance de la lumière exécute méchaniquement toutes ces merveilles. Un ſyſtême prétend rendre raiſon de tout, en compoſant les ballons de la lumière de parcelles d'inégale groſſeur, en ſorte que les plus groſſes feront le rouge, les plus minces feront le violèt : & pour appuyer ce ſoupçon, on a recours à la violence du rouge qui fatigue la vûe, tandis que le violèt l'ébranle foiblement. Un autre ſyſtême prétendra ſe mieux tirer d'affaire, en donnant ou aux ballons, ou aux

LE CIEL. parcelles des ballons, différens degrés de vîteſſe. Un autre craignant d'altérer par ces inégalités l'équilibre eſſentiel au fluide aura recours à une diverſité de figures dans les parcelles de la lumière, & dans les pores des ſurfaces qui en ſont frappées. On en peut imaginer bien d'autres. Il eſt bon de les écouter tous, & de ne s'entêter d'aucun, non-ſeulement parce qu'il n'y a point d'explication qui ſatisfaſſe à tout ce qui ſe voit dans la nature, mais encore parce que nous ne ſommes point ſûrs que le méchaniſme, qui nous paroît le plus probable, ſoit juſtement celui dont Dieu s'eſt ſervi. Mais le profit que nous pouvons faire de ces petits ſyſtêmes, inventés par les hommes, c'eſt que quand il n'y auroit dans la lumière que cet artifice que nous eſſayons d'y concevoir, & aſſûrément l'artifice que nous imaginons, eſt bien inférieur à la réalité; cependant il demeure toûjours vrai qu'il n'y a dans la lumière aucun globule, aucune parcelle qui n'ait reçu ſa taille, ſon poids, ſon degré de vîteſſe, ſa place, & ſa route. Quelque ſyſtême & arrangement que nous ſoyons tentés d'embraſſer, dans l'un comme dans l'autre, il eſt évident par la régularité des effets, que toutes ces parcelles de lumière ont reçu des ordres

qui leur ſont particuliers, & qu'elles exécutent fidélement. Elles marchent de compagnie, mais chacune en ſon rang. L'une n'anticipe point ſur les droits de l'autre. Il eſt des cas où elles doivent marcher ſans diſtinction, & entrer pêle-mêle. Il en eſt d'autres où le pas eſt réglé entre-elles. Si elles marchent ſéparément, alors en entrant, le rouge paſſe toûjours le premier, l'orangé & les autres entrent à leur tour, mais de côté en s'écartant. Le violèt prend toûjours le dernier rang. L'ordre des retours n'eſt pas moins réglé. Quand ces couleurs tombent ſur une ſurface qui peut les admettre toutes; mais que l'obliquité ſous laquelle elles tombent, commence à être grande, le violèt rejaillit le premier, & n'y paſſe plus. L'indigo le ſuit, les autres de même, à meſure que l'obliquité augmente. Le rouge continue ſa route plus long-tems, & ne ſe réfléchit que le dernier. LES COULEURS.

On comprend par tout ce qui vient d'être obſervé, que Dieu, qui ſeul a pû tailler la forme extérieure & ſenſible de tous les corps organiſés, a encore pris ſoin dans un détail vraiment immenſe de régler la forme, l'épaiſſeur, & l'ordre des plus petits élémens dont leurs maſſes ſont compoſées: afin que la taille & les inter-

LE CIEL. ſtices de ces petits élémens fuſſent dans une juſte proportion avec la petiteſſe énorme des parcelles de la lumière, & que les parcelles de la lumière, étant elles-mêmes de ſept eſpéces, puſſent tantôt rejaillir ſur ces petits élémens, tantôt en traverſer les interſtices, & produire ainſi des effets toûjours nouveaux & toûjours réguliers.

De ce bel ordre qui a été mis dans les ſenſations que notre ame éprouve; de celui que nous venons d'admirer dans la ſtructure des rayons de la lumière; enfin de celui que nous ne pouvons refuſer de reconnoître dans les plus petits élémens qui compoſent les corps; de ces trois ordres, dis-je, établis l'un pour l'autre, & inutiles l'un ſans l'autre, réſultent la vûe & l'uſage de la nature. En faveur de quoi tant de précautions ont-elles été priſes?

L'OMBRE.

DIXIÈME ENTRETIEN.

TOus les corps expoſés aux regards du ſoleil, en reçoivent la lumière & leur couleur. Mais à la ſuite de ces corps, nous voyons encore une ombre qui en eſt inſéparable, & qui peut à ſon tour mériter nos réfléxions. L'ombre n'eſt pas un néant comme les ténébres. C'eſt une lumière diminuée : c'eſt un affoibliſſement plus ou moins grand de la lumière réfléchie de deſſus les corps, dans un lieu où le ſoleil ne peut porter la ſienne directement. Des loix invariables, & auſſi anciennes que le monde, font rejaillir cette lumière d'un corps ſur un autre, & de celui-ci ſucceſſivement ſur un troiſième, puis en continuant ſur d'autres, comme par autant de caſcades ; mais toûjours avec de nouvelles dégradations d'une chûte à l'autre. Sans le ſecours de ces ſages loix, tout ce qui n'eſt pas immédiatement & ſans obſtacle ſous le ſoleil, ſeroit dans une nuit totale. Tandis que le ſoleil réjouit les yeux de ceux qui ſont dans la cour d'un bâti-

LE CIEL. ment, ceux qui voudroient en viſiter les dedans, ou les dehors oppoſés, s'y trouveroient tout d'un coup dans la plus noire obſcurité : & le paſſage du côté des objèts qui eſt éclairé, à celui que le ſoleil ne voit pas, ſeroit dans toute la nature comme le paſſage des dehors de la terre, à l'intérieur des caves & des antres. Mais par un effet des reſſorts puiſſans que Dieu fait jouer dans chaque parcelle de cette ſubſtance légère, elle pouſſe tous les corps ſur leſquels elle arrive, & en eſt repouſſée, tant par ſon reſſort, que par la réſiſtance qu'elle y éprouve : elle bondit de deſſus les corps qu'elle a frappés & rendu brillants par ſon impreſſion directe : elle eſt portée de ceux-là ſur ceux des environs ; & quoiqu'elle paſſe ainſi des uns aux autres avec une perte toûjours nouvelle, elle nous montre ceux-mêmes qui n'étoient point tournés vers le ſoleil. Elle parvient de ſurface en ſurface, & de détour en détour juſqu'aux endroits les plus reculés, & quand elle ne peut plus nous y procurer la vûe diſtincte des objèts, elle nous les montre encore confuſément : elle nous épargne au moins les chûtes, & nous avertit de tous les dangers.

Ce que toute la maſſe de la lumière fait en grand dans la nature après le coucher du ſoleil, en ſe changeant en crépuſcule,

L'OMBRE.

aque rayon de lumière le fait à chaque ſtant, en ſe convertiſſant en ombre par :s divers rejailliſſemens. Toute portion de ımière qui nous a déja ſervi, au lieu d'inerrompre tout d'un coup ſes ſervices, les prolonge & les varie, même en s'affoibliſſant. Ces différens degrés de force réglent nos démarches, & ſe conforment à nos beſoins. La grande beauté & le vif éclat de la lumière pure, nous déterminent à tourner nos appartemens vers le ſoleil, d'où nous vient la vie & la ſanté. Le côté le plus ſombre ſervira à mettre en réſerve ce qui redoute la chaleur ou le grand jour. L'ombre nous aide à juger de la ſituation des objèts, comme à en ſentir mieux les diſtances. Elle ſert à différencier les choſes ſemblables. En ôtant à une même couleur la vivacité qu'elle avoit au grand jour, elle ſemble en faire deux couleurs différentes. L'écarlate ſemble changer de nature en paſſant dans l'ombre : elle changera encore en paſſant dans une ombre plus forte. Tous les corps, même ceux qui ont les couleurs les plus claires, ſe rembruniſſent à meſure qu'ils ſe détournent des traits du ſoleil & des premiers reflèts de la lumière, ce qui mèt par tout des différences utiles. Car en relevant ou détachant un objèt par le ſecours d'un fond ou d'un voiſinage plus

LE CIEL. ou moins brun, elle embellit, elle caractériſe, & démêle à nos yeux, ce que l'éloignement ou l'uniformité de la couleur auroit confondu.

L'ombre dans la peinture. C'eſt l'étude de ce mélange & de ces diminutions graduelles de la lumière & des ombres, qui fait une des plus riches parties de la peinture. En vain le peintre ſait-il compoſer un ſujet, bien placer ſes figures & deſſiner le tout correctement, s'il ne ſait pas par les affoibliſſemens, & par les juſtes degrés du clair & de l'obſcur, rapprocher certains objets, en reculer d'autres, & leur donner à tous du contour, des diſtances, de la fuite, un air de vérité & de vie. Les Deſſinateurs n'employent, pour exprimer leurs penſées, que quelques ombres plus foibles ou plus fortes. Les Graveurs, pour multiplier les copies des plus riches tableaux, ne mettent point d'autre couleur en œuvre que le blanc de leur papier, qu'ils convertiſſent en tant d'objets qu'ils veulent, par les maſſes & par les degrés d'ombre qu'ils y jettent. Ou bien tout au contraire, ils ſillonnent de gros traits tout leur cuivre, en ſorte que le papier qu'on appliqueroit ſur cette planche noircie, ne préſenteroit après l'impreſſion qu'une ombre uniforme, ou une noirceur univerſelle. Ils effacent enſuite ſur ce cuivre plus ou

Dans la gravûre.

Gravûre en manière noire.

noins de ces traits. Les points d'ombre affoiblis deviennent autant de points de l'objèt ; & plus ces points d'ombre ſont applanis & bien effacés, plus les objèts deviennent forts & relevés. L'OMBRE.

Outre l'important ſervice d'une plus grande netteté dans le grand tableau de la nature, l'ombre apporte par tout avec elle un autre avantage bien conſidérable : je veux dire la fraîcheur. Celle-ci eſt au froid ce que l'ombre eſt aux ténébres. Le froid n'eſt que l'abſence de la chaleur, comme les ténébres ne ſont que la privation de la lumière : & de même que l'ombre ne nous ôte pas l'uſage du jour, la fraîcheur dont elle eſt accompagnée ne nous ôte pas l'uſage d'une chaleur douce & modérée. Fraîcheur de l'ombre.

Aux approches de l'été, & à meſure que la fraîcheur devient néceſſaire, Dieu étend & épaiſſit les ombres qui nous la procurent. Il fortifie les feuillages, & prépare des abris commodes, ſous leſquels les troupeaux languiſſants ſe dérobent aux coups du ſoleil. L'homme y vient réparer ſon épuiſement : il y goûte le frais ſans être dans l'obſcurité. Il y continue ſon travail ſans être privé de la vûe de la nature. Quand le retour de l'hyver le ramènera auprès de ſon foyer, les feuillages ſeront

LE CIEL. alors des voiles devenu inutiles : c'eſt auſſi le tems où ils tombent ; mais l'homme les verra renaître avec ſon beſoin.

La Gnomonique. Cette ombre naturellement ſi utile, le devient encore plus par l'induſtrie de l'homme, & par l'attention qu'il a donnée aux différens uſages auxquels elle étoit propre. La voyant ſuivre exactement toutes les ſituations du ſoleil ; ou plûtôt obſervant que les mouvemens de l'ombre ſont les mêmes que ceux des rayons qui parviendroient juſqu'à terre, s'ils n'étoient interrompus ; il s'inſtruit de la marche du ſoleil par la marche de l'ombre. Il fait tomber, ou reçoit l'ombre d'une pyramide, d'un ſtyle, ou d'une colonne, ſur des lignes & ſur des points, où elle lui montre tout d'un coup & ſans effort de ſa part, l'heure, l'élévation du ſoleil ſur l'horiſon, & juſqu'au point précis du ſigne céleſte ſous lequel il ſe trouve actuellement. La raiſon de cette pratique eſt facile à concevoir. Imaginez-vous dans le ciel un point qui réponde à notre tête, & que nous appellerons Zénith, avec les Arabes, qui, après les Grecs, ont été nos maîtres dans l'aſtronomie, & en ont fixé le langage. Elevons une pyramide ou un ſimple piquèt poſé bien à plomb, & prolongeons-le par la penſée, en l'uniſſant au zénith par une ligne

perpendiculaire qui paſſe de l'un à l'autre. L'OMBRE. Si le ſoleil parvenoit à notre zénith, ſon rayon tomberoit le long de cette perpendiculaire ſur la pyramide, & la pointe de celle-ci ne lui oppoſant pas plus d'obſtacle vers un côté du monde que vers l'autre, elle ne feroit point d'ombre. Mais ſi le ſoleil s'éloigne du zénith, ſon rayon tombant obliquement ſur le haut de la pyramide, le point d'ombre qu'elle tracera de ſon ſommèt ſur la terre, ſera à proportion éloigné du pié de la pyramide, comme le ſoleil le ſera du zénith, & la longueur de l'ombre pourra être appellée la diſtance du ſoleil au zénith pour ce jour-là. Si la longueur de l'ombre varie d'un jour à l'autre au moment de la plus grande élévation du ſoleil en ſon midi, on pourra compter de combien le ſoleil s'approche ou s'écarte du zénith dans la durée d'une année. Cette ombre le 21. Juin eſt la plus courte qu'on la puiſſe éprouver, & le 22. Décembre la plus longue qu'elle puiſſe être dans toute l'année. Tous ces points d'ombre fidélement obſervés & marqués, ſeront donc l'image fidéle des diflérentes ſituations du ſoleil dans le ciel, & les inégalités ſucceſſives de cette ombre vous exprimeront la ſuite & les bornes de la courſe du ſoleil.

LE CIEL. Au lieu de l'ombre, on peut employer au travers de l'ombre un rayon vif, qui vienne de ſon extrémité blanchir & déſigner parmi des points & des lignes tracées ſur terre ou ailleurs, l'endroit qui a rapport au progrès du jour, ou du mois qui s'écoule. On pratique une petite ouverture ronde ou à la voûte, ou à la muraille qui fait ombre du côté du midi à un pavé ou à un parquèt. On étend ſur ce pavé, plûtôt que ſur un parquèt que la ſéchereſſe & l'humidité tourmentent, une lame de marbre ou de cuivre qui dirige ſes deux extrémités vers les deux poles. On nomme cette ligne Méridienne, parce qu'elle embraſſe néceſſairement tous les points ſur leſquels tombera le rayon du ſoleil chaque jour de l'année, au moment que cet aſtre eſt également diſtant de ſon lever & de ſon coucher. Et comme il s'éléve & s'abaiſſe différemment dans le ciel ſelon les ſaiſons, le point du midi, quoique toûjours reçû ſur cette lame, y arrive plus haut & plus bas ſelon la ſituation du ſoleil. Cette diverſité y eſt exprimée par autant de marques qui vous diſtinguent préciſément les ſolſtices, les équinoxes, & les éloignemens journaliers du ſoleil, depuis l'équateur juſqu'à l'un ou l'autre des tropiques dans leſquels ſa courſe eſt renfermée.

Cadrans ſolaires, Méridienne.

Telle eſt cette célébre ligne qu'Egnatio Dante, Dominicain, traça en 1475, dans l'Egliſe de S. Petrone de Boulogne pour marquer principalement les points des ſolſtices & des équinoxes, dont l'inobſervation avoit troublé l'ordre des fêtes. Cette ligne a été placée ailleurs dans la même Egliſe, & infiniment perfectionnée par le grand Caſſini. L'OMBRE.

Telle eſt la Méridienne tracée à l'Obſervatoire. Telles ſont celles que les particuliers ſont à préſent dans l'uſage de ſe donner dans leurs cabinèts, ou ailleurs, pour gouverner plus régulièrement leurs pendules.

On fait de l'ombre, ou plûtôt de la lumière environnée d'épaiſſes ombres, un uſage tout différent. On poſe ſur une table une eſpéce de chambrette ou de tente ſoûtenue par un aſſemblage de tringles, & exactement fermée avec de fortes étoffes. Cette tente qu'on allonge pour l'ordinaire en forme de pyramide, eſt terminée par un grand verre en forme de lentille, au deſſus duquel s'élévent deux petits montans deſtinés à ſoûtenir & à incliner à volonté un miroir commun. Les rayons des objèts viennent de tous côtés ſur cette ſuperficie plane, d'où ils ſont par la juſte ſituation qu'on lui a Chambre obſcure.

LE CIEL, donnée *, réfléchis ſur le verre lenticulaire placé horiſontalement au haut de la chambrette. Ce verre plus épais vers le milieu que vers les bords, rompt & rapproche tous ces rayons, en ſorte qu'ils peignent en petit l'image des objèts au bas de la chambre où l'on étend un linge ou un papier blanc pour leur donner plus de force. En tournant le dos aux objèts, & en mettant la tête ſous le rideau de devant, de manière que le jour n'entre cependant par aucun endroit dans la tente, les objèts de dehors s'y voyent peints avec toutes leurs couleurs: il n'eſt point poſſible de voir une perſpective plus exacte. C'eſt la nature même.

Cette jolie invention va plus loin que l'amuſement. On peut s'exercer utilement à tracer ſur le papier les lignes qui terminent les objèts. On peut placer à la diſtance convenable une perſonne à qui l'on faſſe prendre une ſituation de corps, un air de tête, & telle autre attitude dont on a be-

* L'inclinaiſon du miroir forme un angle de 45 degrés avec la lentille poſée horiſontalement. Les rayons qui tombent parallélement à l'horiſon ſur le miroir, y forment un angle de 45 degrés, & ſont réfléchis par un angle égal. Or ces deux angles qui valent enſemble 90 degrés, & celui qui eſt compris entre deux, ſont équivalens à deux droits. L'angle compris entr'eux, eſt donc droit, ou formé par deux lignes, dont l'une eſt perpendiculaire à l'autre. Les rayons réfléchis tombent donc preſque perpendiculairement ſur la lentille.

ſoin. Et non-ſeulement il eſt aiſé de s'exer- L'OMBRE.
cer par ce moyen dans ce que le deſſein a de plus difficile, mais on pourra, en très-peu de tems, prendre le profil & la vûe d'un château, d'un payſage, d'une grande ville avec ſes tours & ſes clochers. Par ce moyen, vous êtes ſûr de la vérité des figures & des ſituations. Vous prenez enſuite le loiſir néceſſaire pour ombrer chaque piéce ſelon le degré de force qui lui convient, ou pour colorer le tout, ſans perdre de vûe l'original que vous copiez. On trouve ainſi dans la nature le plus ſavant & le plus commode de tous les maîtres.

Il eſt aiſé de faire de l'ombre un autre uſage, moins amuſant à la vérité, mais quelquefois plus néceſſaire. Vous voulez ſavoir ſans peine & ſans machine, la hauteur d'un arbre, d'un bâtiment, d'un clocher, ou d'une montagne. L'ombre de ces objèts vous dira ſur le champ ce qu'il en eſt, pourvû que vous ne faſſiez pas cette opération auſſi-tôt le lever du ſoleil, ou immédiatement avant ſon coucher, parce que l'ombre alors ſe racourcit ou s'allonge ſi vîte, qu'il y auroit du mécompte d'un moment à l'autre.

Connoître la hauteur d'une tour par ſon ombre.

Enfoncez en terre un piquèt en le tenant droit & parfaitement à plomb. Meſurez en l'ombre : elle eſt ou plus grande que le piquèt, ou plus courte, ou égale.

LE CIEL. Il en ſera de l'ombre de la tour, comparée à la hauteur de cette tour, comme de l'ombre du piquèt, comparée à la hauteur du piquèt. Meſurez la longueur de l'ombre de la tour : je ſuppoſe que vous la trouviez de douze toiſes. Après avoir de même meſuré l'ombre du piquèt, partagez cette dernière longueur en douze parties égales, que nous nommerons des pouces, ou de telle manière qu'il vous plaira. En appliquant cette meſure au piquèt, il ſe trouve, par exemple, qu'il n'a que dix pouces, ou dix de ces parties égales : l'ombre du piquèt, cela étant, excéde le piquèt de deux pouces. L'ombre de la tour excéde donc auſſi de deux toiſes la hauteur de la tour : & vous ſavez, à n'en pouvoir douter, que la tour eſt de dix toiſes. Si au contraire l'ombre de la tour ne ſe trouve que de huit toiſes, & que le piquèt excéde de deux pouces ſon ombre, que vous aurez partagée en huit, il ſuit de-là que la tour eſt plus haute de deux toiſes que ſon ombre n'eſt longue. Elle a donc dix toiſes de hauteur. Enfin ſi le piquèt eſt égal à ſon ombre, & que l'ombre de la tour, promptement meſurée, ſe trouve avoir dix toiſes, vous pouvez ſans autre calcul, être ſûr que la tour & ſon ombre ſont égales, & que ſa hauteur eſt de dix toiſes.

Cette

Cette comparaiſon de la hauteur dé- L'OMBRE.
terminée d'une pyramide ou de tout autre gnomon *, avec ſon ombre, fournit un excellent moyen pour fixer certains points de géographie. Par exemple, ſi nous ſavons ſur des mémoires fidéles le raport qu'il y a à Pékin entre une tour de cent piés de haut & ſon ombre le jour du ſolſtice d'été; & que nous trouvions un autre rapport à Paris entre une éguille de cent piés & ſon ombre, nous voyons par la différence de l'un à l'autre de combien Pékin eſt plus près que nous des lignes qui bornent la courſe du ſoleil. Car plus un lieu ſe trouve proche de la chûte perpendiculaire des rayons du ſoleil à midi, plus auſſi l'ombre des tours y devient-elle courte. On peut donc juger de combien deux villes ſont plus voiſines l'une que l'autre du point du ſolſtice par l'inégalité des ombres de deux tours d'une égale hauteur ſous le ſoleil de midi d'un certain jour.

Quoique l'adreſſe de l'homme entre pour quelque choſe dans ces différentes opérations; elle ne conſiſte qu'à obſerver les mouvemens de la lumière, & qu'à faire valoir les ſecours que la lumière nous offre. Le fluide où toutes ces lignes &

* Eguille haute & plantée pour faire connoître quelque choſe par ſon ombre.

LE CIEL. toutes ces directions ſubſiſtent, nous touche immédiatement : mais la ſource des ébranlemens réguliers qui s'y opèrent ſans ceſſe en notre faveur, eſt à trente-trois millions de lieues loin de nous.

LE LIEU ET LES SERVICES DU FEU.

ONZIÈME ENTRETIEN.

PAr la manière dont Dieu a conſtruit & placé le ſoleil, il en a fait le centre de la diſpenſation du jour & des couleurs qui doivent rendre le monde viſible ; mais ſa profonde ſageſſe, qui ſe plaît à tirer une multitude de grands effets d'un ſeul & même inſtrument, a encore deſtiné l'activité de ce globe merveilleux à diſtribuer ſur toute la terre la juſte quantité de chaleur, qui y fait vivre l'homme, les animaux & les plantes. Il eſt vrai que la chaleur ne peut rien créer. Les corps organiſés ne lui doivent pas leur ſtructure, & les elémens qui nouriſſent & agrandiſſent ces corps organiſés, ont auſſi leur

nature propre indépendamment de la chaleur. Mais c'eſt avec raiſon que cette chaleur ſe nomme vivifiante, puiſque Dieu l'a préparée pour mettre les élémens en action, pour donner aux corps organiſés leurs développemens, leurs accroiſſemens, & leur perfection. C'eſt cette chaleur qui fait naître les vents en dilatant l'air. C'eſt elle qui, en élevant l'eau, porte par-tout les rafraîchiſſemens & l'abondance. C'eſt elle qui fait déſirer à l'homme la jouiſſance du ſoleil, puiſque c'eſt par elle qu'il leur aſſure non-ſeulement les beaux jours, mais même la reſpiration & la vie. Nous ſentons tous ſans raiſonnemens & ſans recherches les rapports ſecrèts qui ſe trouvent entre la chaleur du ſoleil & notre vie. Nous n'eſtimons nos demeures, qu'autant qu'elles ont l'aſpect de cet aſtre. On ſe défie de celles qui n'en reçoivent que des regards détournés. Quand elles en ſont entièrement privées, nous les comparons à des tombeaux : & c'eſt parce que le ſoleil échauffe tout ce qu'il éclaire, que nous l'appellons l'ame de la nature.

LES SERVICES DU FEU.

Mais ne prenons pas de lui une idée plus avantageuſe que la vérité ne le permèt, & gardons-nous de tomber dans la mépriſe des peuples & des philoſophes,

LE CIEL. qui l'ont honoré comme le pere du feu & de la lumière. Dans le plus grand éloignement du ſoleil, & dans la nuit la plus noire, nous avons encore l'uſage du feu à notre commandement. Il peut donc y avoir au moins une ſorte de feu que nous ne recevions pas toûjours de lui au moment que nous nous en ſervons : & peut-être en ſera-t-il du feu ou de la chaleur que nous éprouvons à la préſence du ſoleil, comme de la lumière même.

Nous avons remarqué que la lumière n'étoit pas un écoulement de la ſubſtance du ſoleil ; qu'elle étoit avant lui, & hors de lui : qu'elle étoit auſſi réellement autour de nous durant la nuit, où la moindre étincelle de feu nous la rendoit ſenſible ; qu'en plein jour quand le ſoleil la chaſſoit violemment ſur nous ; en un mot que le ſoleil, non plus que l'étincelle, n'étoit que le moteur de la lumière. Ainſi quand la lumière ſeroit elle-même un feu véritable, le ſoleil qui la pouſſe vers nous, ne ſeroit au plus qu'un magnifique inſtrument, deſtiné à communiquer au loin l'uſage du feu par l'univerſalité de l'impreſſion qu'il donne à la lumière : & il faudra toûjours remonter plus haut que le ſoleil pour trouver le principe de cette action immenſe, & l'origine de ce bel ordre.

Mais l'intention qui a conſtruit ces reſſorts & la main qui les gouverne, vous deviendront plus ſenſibles ; vous ſerez même néceſſairement frappé des précautions qui aſſurent la durée de nos jours, ſi je vous fais voir qu'outre la lumière qui remplit l'univers, Dieu a placé auprès de nous, & uniquement pour nous, tant dans les plus baſſes couches de l'air, que dans les premières croutes de notre terre un élément plein de force & d'agilité, que nous appellerons le feu terreſtre ; que c'eſt ce feu qui fait le ſoûtien perpétuel de notre vie ; qu'il ne doit ſon être ni au ſoleil, ni à la lumière ; & que ce qu'il tient du ſoleil ſe réduit à l'impulſion tantôt plus foible, tantôt plus forte qu'il en reçoit par le moyen du fluide de la lumière qui s'étend depuis l'un juſqu'à l'autre. LES SERVICES DU FEU.

Pour éviter toute diſpute, j'accorderai, à qui le voudra, que la lumière eſt un feu réel ; & qu'à proportion de ſon activité ou de l'impulſion qu'elle a reçue, elle peut auſſi bien brûler que luire. Vous pouvez l'appeller le feu céleſte, ſi c'eſt par elle-même, & non par le moyen de notre feu qu'elle brûle. Mais il me paroît évident qu'il y a un feu terreſtre très-voiſin de nous, qu'il entre en plus ou moins grande quantité dans la compoſition des corps

LE CIEL. terreſtres ; qu'il eſt diſperſé dans la maſſe de l'air, & ſur-tout de l'air inférieur ; qu'il n'eſt pas aperçu dans les corps terreſtres, tant qu'il y eſt engagé & captif ; qu'on ne le voit point dans l'air, tant qu'il y eſt en équilibre, & également diſtribué ; mais qu'il éclate, quand on l'agite, quand on l'en détache, quand on le reſſerre ; & qu'enfin bien loin d'être la lumière, il a la ſingulière propriété d'être chaſſé par la lumière quand elle eſt ébranlée, & de faire à ſon tour briller la lumière en la repouſſant. J'employerai plûtôt des faits, que des raiſonnemens, pour vous convaincre de ces moyens tout particuliers par leſquels Dieu conſerve le genre humain, & où nous trouvons les preuves touchantes d'une bonne volonté qui n'a pu avoir d'autre objèt que nous.

1°. On peut éprouver une chaleur fort agréable dans une place très-obſcure, & on peut introduire une très-grande lumière par les vîtres d'une place où le froid eſt exceſſif.

2°. Le feu qui ſort d'un poële agit ſenſiblement ſur nous, ſans faire la moindre impreſſion ſur l'œil qui eſt ſi facile à émouvoir, parce que ce feu, quoiqu'abondant, eſt fort diſperſé, également diſtribué, & qu'il ne peut pouſſer la lumière

sur nos yeux, que quand il est troublé, resserré, & accéléré. Au contraire la lumière réfléchie par le corps de la lune, fait une forte impression sur l'œil, sans cependant avoir la moindre chaleur. Voilà donc un feu très-abondant sans lumière, & une lumière très-vive sans chaleur. LES SERVICES DU FEU.

3°. Mais il est aisé de désunir encore mieux le feu terrestre & la lumière. Plaçons-nous sur le sommèt des Alpes, ou sur le Pic de Teyde dans l'île de Ténériffe, presque à l'entrée de la Zone Torride, ou plûtôt encore sur le sommèt des Cordilières au Pérou, c'est-à-dire, au cœur de la même Zone, & sur les plus hautes montagnes de l'univers. Vous vous imaginez qu'en montant, & en approchant de plus en plus du soleil, vous allez éprouver une plus grande chaleur. Ne vous y exposez pas vétu à la légère. Vous n'y serez pas sans risque avec les meilleures fourures: je vous en avertis. Plus vous monterez, plus le froid vous paroîtra perçant. L'air du Pic sous le vint-huitieme degré de distance de l'équateur, est plus rude, quoique sans vent, & au mois d'Août, que l'air de Londres sous le cinquante-deuxiéme, & dans les gelées les plus âpres qu'on y ait éprouvées. Ce fait qui est attesté par des garans dignes

LE CIEL. de foi *, commence à vous faire entrevoir ſi le corps du feu vient d'en haut, ou s'il réſide en bas. Mais comme vous pourriez croire que la réflexion des plaines fait la force de la lumière; au lieu d'une montagne terminée en pointe, choiſiſſons les Cordilières du Pérou. Ne vous les figurez pas toutes comme autant de pyramides irrégulières. On y trouve au contraire des plaines très-ſpacieuſes de pluſieurs centaines de lieues; & qui étant plus élevées que la région des nuages, & des vapeurs terreſtres, ſont éclairées d'une lumière pure, & qui doit être fort agiſſante, puiſqu'elle y tombe tous les jours preſqu'à plomb. Point de vent qui l'affoibliſſe: point de brouillards qui l'émouſſent: rien de ſi vif que la réflexion de cette lumière. Cependant elle y eſt ſans chaleur. Elle ne peut faire fondre les néges qui ſont plus bas ſur les pentes, ni aider la production d'aucune plante. Le voyageur ne riſque ce dangereux paſſage qu'en ſe couvrant comme dans le Nord. Quelquefois il rencontre en frémiſſant des hommes & des

* The air was as cold i have known it in England, in the sharpeſt froſt, i was ever in. (L'air du ſommet du Pic, au mois d'Août, étoit auſſi froid que je l'aye jamais éprouvé en Angleterre dans les plus âpres gelées.) *Tiré de la Relation du voyage fait au ſommet du Pic., par M. J. Edens.* Philoſophical tranſactions abrig'd, tom. 5. ii. page 147.

chevaux morts de froid qui demeurent roides & inaltérables pendant pluſieurs années dans des lieux inacceſſibles à la chaleur, à la pluye, & aux inſectes. LES SERVICES DU FEU.

Si la lumière étoit la même choſe que notre feu, le chaud devroit toûjours croître comme la lumière lorſqu'elle n'eſt traverſée ni par le vent, ni par les nuages. Voilà cependant une lumière extrémement brillante & parfaitement réfléchie, qui ne donne que peu ou point de chaleur. Je ſuis donc autoriſé de plus en plus à penſer que ſi la lumière que nous recevons ſi obliquement dans nos climats y eſt accompagnée de grandes chaleurs, c'eſt parce qu'elle pouſſe vers nous un feu qu'elle y trouve, & qui n'eſt pas auſſi abondant dans les lieux élevés.

4°. En effet à meſure que je deſcends de ces froides montagnes, & on l'éprouve même en deſcendant des Alpes & de l'Appennin, je reſpire un air plus doux. J'arrive en des lieux où le pié des néges commence à ſe fondre, tandis que le haut demeure impénétrable à la lumière quelque éblouiſſante qu'elle y ſoit. Plus bas j'apperçois quelque verdure, & la fertilité augmente comme l'impreſſion de la chaleur. Je traverſe bien-tôt après des herbages, & des bois. Je me trouve enfin,

LE CIEL. quoique peu après le lever du ſoleil, contraint de me délivrer du poids de mes habits qui m'accable, au lieu qu'ils me garantiſſoient à peine du froid aigu des hauteurs. Le changement que j'éprouve à meſure que je m'approche de la plaine eſt donc dans le feu même, & non dans la lumière. Auparavant le feu m'abandonnoit à meſure que je m'éloignois des lieux bas, & tout m'invite à reconnoître qu'il y ſéjourne.

5°. Mon premier ſoupçon ſe fortifie par d'autres expériences. Un charbon de feu qui étant préſenté au foyer d'un miroir concave ſphérique, darde ſa chaleur par des rayons paralleles ſur un autre miroir placé à quarante ou même cinquante pas de diſtance, y en envoye aſſez pour brûler par un feu réfléchi quelques matières combuſtibles, au foyer de ce dernier concave : au lieu que la lumière de la lune fortifiée par la réunion, & donnant au foyer un éclat que Meſſieurs de l'Académie jugent cinq cens fois ſupérieur au clair de la pleine lune, n'y échauffe rien, n'y ébranle pas le moins du monde la liqueur du thermométre, que l'approche ſeule de la main ſeroit capable de faire monter. Un aſſez petit feu montre donc plus de force pour brûler que n'en montre une aſſez

grande lumière, & peut-être la lumière ne brûle-t-elle pas par elle même, mais par l'intervention du feu qu'elle chaſſe quand elle eſt parvenue à un certain dégré d'activité, ou lorſqu'étant pliée dans la convéxité d'un verre, elle réunit tous ſes traits en un ſeul point; & y accélère fortement le feu qu'elle y rencontre, parce qu'il réſide dans l'air. LES SERVICES DU FEU.

Ne dégradons pas la lumière. Laiſſons-la jouir de la réputation qu'elle a de pouvoir échauffer & brûler à proportion de ſa force. Quelque douteuſe que cette prérogative devienne par les expériences précédentes, il nous ſuffit d'établir qu'il y a un feu terreſtre, au milieu duquel nous vivons, qui ſe fait ſentir quand la lumière du ſoleil le comprime & le pouſſe ſur nous, & qui fait briller la lumière au milieu des ombres quand il eſt violemment porté contre elle.

6°. La lumière paſſe ſans obſtacle au travers du criſtal, du verre, & des pierreries: mais la plûpart de ces matières tranſparentes ceſſent de l'être au moment que le feu les pénétre ou les fait rougir. Et ce feu eſt ſi peu la lumière, qu'il la réfléchit alors, & la chaſſe en entier, ſans lui livrer preſque aucun paſſage.

7°. La lumière du ſoleil qui brille avec

LE CIEL. peu de chaleur au cœur même de l'été ſur les montagnes, où elle trouve moins de feu à comprimer, précipite ſi rapidement ſur nous celui qu'elle rencontre en plus grande quantité dans l'air inférieur, qu'elle mèt ce feu en furie, & nous fait éprouver des chaleurs étouffantes, même lorſqu'elle n'agit plus ſur l'horiſon & que la nuit eſt venue. Si la lumière étoit le feu, nous aurions des chaleurs extrêmes avant le ſolſtice, tout comme après; & en Mai comme en Juillèt. Sur la fin de ces mois la lumière eſt également vive & agiſſante. Celle de neuf heures du matin eſt la même que celle de trois heures après midi. Mais la première ne fait que commencer à accélérer le feu; au lieu que ce feu violemment agité, conſerve encore ſa furie longtems après la retraite de la ſeconde. La lumière irrite donc le feu, & n'eſt pas la même choſe que lui.

8°. Ce qui nous les fait confondre, c'eſt l'habitude de les voir preſque toûjours marcher de compagnie. Et nous demeurons ſur-tout portés à croire qu'un trait de lumière eſt de lui-même un trait de feu, quand nous le voyons paſſer au travers d'une forte loupe, ou ſe réfléchir ſur un miroir concave, & brûler ou calciner ce qu'on préſente au point de réunion.

Mais la lumière n'eſt peut-être pas plus brûlante par elle-même en ce point qu'en aucun autre : ſon activité & tous ſes chocs ſont, il eſt vrai, réunis en ce point. Elle accélère prodigieuſement le peu de feu qu'elle y rencontre, & qu'elle retient comme en captivité. Elle met en fureur celui qu'elle y trouve : mais elle ne l'y apporte pas : ou ſi elle l'y précipite de divers points, on n'en eſt pas plus en droit de le confondre avec elle.

LES SERVICES DU FEU.

9°. Autant nous avons trouvé de preuves qui font voir que la lumière eſt diſperſée par tout l'univers, & qu'elle eſt préſente par-tout, lors même qu'elle eſt tranquille & en apparence ſans action ; autant ſe préſente-t-il de preuves preſque palpables pour nous montrer que le feu a été placé pour notre ſervice, non au-deſſus de l'air, comme l'a cru Ariſtote ; non dans la lumière, comme nous nous le figurons ſur des apparences équivoques ; mais dans la région de l'air la plus baſſe, dans le voiſinage de la terre, & dans la terre même juſqu'à une certaine profondeur.

Ne craignez pas que cet élément précieux, le vrai ſoûtien de la vie de nos corps, s'il n'eſt cette vie même, ſe trouve gêné dans ſes fonctions pour avoir été logé dans l'air groſſier, dans l'eau, & dans

LE CIEL. la terre. Je ne ſai pas comment ces élémens ſont faits. Mais ce qui frappe tous les yeux attentifs, c'eſt que la ſtructure & l'artifice en ſont tels qu'ils produiſent les plus beaux effets par leur union, & que ſouvent l'un ne peut rien ſans le ſecours de l'autre. La lumière augmentée accélère le mouvement du feu. Le feu amaſſé dilate l'air : l'air élargi ſouléve l'eau, l'huile, & le ſel. Tous ces élémens mélangés roulent dans l'atmoſphère, d'où ils ſe répandent ſur la terre, & la comblent de biens. Vous voyez d'un coup d'œil les ſuites de ce ſage mélange.

Tout impénétrable qu'il eſt à notre intelligence, il eſt démontré par le fait, & c'eſt en particulier une vérité de fait, que l'élément du feu réſide dans l'air que nous reſpirons, dans l'eau que nous bûvons, & dans la terre qui nous nourit. L'air que le feu abandonne, en s'éloignant de la terre, devient intolérable. L'eau que le feu ne ſoûtient plus refuſe de couler pour nous & devient dure comme une pierre en ſe glaçant. La terre dépourvûe de feu eſt une maſſe lourde, ſans action, & ſans utilité.

Le feu loge dans les entrailles de la terre, au moins juſqu'à une certaine profondeur. Il s'en échappe par les crévaſſes des volcans. L'eau l'entraîne avec le ſoufre

bien loin des mines de fer. Il s'en détache, & on le voit ſortir avec la bourbe des bains chauds. Il n'eſt pas moins réel, malgré ſon inaction apparente dans les filons des ſoufres, dans les graiſſes, dans les bois, & dans tout ce qui végéte. Le choc décéle le feu qui réſide juſques dans les cailloux, ou du moins le feu de l'air qui ſe trouve pris entre les deux pointes dures qui ſe froiſſent. LES SERVICES DU FEU.

Le frottement des tubes de verre ou de l'eſſieu d'une roue, non-ſeulement les échauffe, en accélèrant le feu qui fait une partie de leur ſubſtance : mais même dégage des parcelles de cet élément ſouvent capables de tout embraſer. Ces etincelles tirées ou de la pierre, ou de l'air, & violemment agitées les unes contre les autres, entre deux meules dépourvûes de grain, acquièrent une force capable de mettre en feu la charpente & les bâtimens voiſins.

Il n'y a point de corps, quelque deſtitué de feu qu'il puiſſe paroître, comme le marbre & les métaux, qui ne s'échauffe dans les grands mouvemens, tant par les ſecouſſes que reçoit le feu qui y ſéjourne, que par la communication du feu, qui s'accélère dans l'air agité, & dans les corps environnans. Les frottemens & les ſe-

LE CIEL. couſſes ne ſont point le feu, mais ſervent à le dégager en ébranlant, ou en briſant les bulles d'air, & les petites loges qui le contiennent. Tous les corps peuvent être également ſecoués ou foulés : mais tous ne ſont pas pour cela également combuſtibles. Ils ſont d'autant plus promts à prendre feu, qu'ils en contiennent plus, & que ce feu, dont la vîteſſe fait la force, acquiert plus de mouvement par l'agitation.

Le feu eſt donc ſous nos piés & tout autour de nous, toûjours prêt à ſe livrer à tous nos uſages. Nous le perdons à meſure que nous nous élevons au-deſſus des plaines, où Dieu a fixé notre ſéjour, & il eſt bien agréable pour nous de voir qu'en découvrant le véritable lieu de cet élément ſi ſalutaire, nous découvrons en même tems l'intention ſi bien marquée de le mettre à notre portée, & de le tenir toûjours prêt à ſeconder tous nos déſirs.

Je crois ces preuves ſuffiſantes pour me faire renoncer au préjugé qui confond le feu commun avec la lumière ; & quoique je ne comprenne la nature ni de l'un, ni de l'autre, c'eſt aſſez pour les démêler que je ſente la différence du lieu qu'ils occupent & des fonctions auxquelles ils ſont deſtinés.

Le feu & la lumière habitent autour de nous, puiſque de nuit comme de jour, & ſans l'aide du ſoleil, nous les mettons en œuvre & les trouvons toûjours au beſoin. Mais la place qu'occupe le feu qui nous ſert, ne s'étend pas loin de nous. La place qu'occupe la lumière s'étend au contraire juſqu'aux étoiles. L'action du feu ſe répand, mais à une diſtance très-bornée, & il ceſſe d'agir ſenſiblement pour peu qu'il ſe diſperſe. L'action de la lumière ſe porte au contraire à une diſtance preſque ſans bornes. Ces deux élémens étant tranquilles, & ſans aucune impreſſion du dehors, gardent entre eux une eſpéce d'équilibre. Ils ſe touchent ſans ſe choquer. Ils ſont ſous nos mains & ſous nos yeux ſans être vûs ni ſentis. Mais l'un d'eux ne ſauroit être fortement ému qu'il n'ébranle l'autre, & leur pouvoir réciproque s'augmente à proportion de leur quantité, & de la force de l'impreſſion qu'ils ont reçue. La petiteſſe de l'eſpace où le feu eſt accéléré, contribue encore à ſa furie. Le feu d'un poële, parce qu'il ſe diſperſe en liberté & dans un vrai équilibre, ne cauſe ni embraſement dans les corps voiſins, ni émotion dans la lumière. Au lieu qu'une pelotte de feu, qu'on nomme étincelle, ſe trouve ſi violentée

LES SERVICES DU FEU.

LE CIEL. entre la parcelle du caillou où elle eſt battue, & la parcelle d'acier qui la chaſſe, qu'elle fond le métal, & ébranle le corps de la lumière, juſqu'à être aperçue à cent pas à la ronde. On retrouve ces parcelles d'acier fondues dans le papier ſur lequel on aura battu le fuſil. Le microſcope qui nous en montre les figures brillantes & éfilées, nous prouve qu'elles ont été en fuſion.

Ainſi le feu & la lumière ſont-ils en équilibre ? Leur paix aſſure notre repos. Le trouble de l'un vient-il à ſe communiquer à l'autre ? ils acquièrent tous les deux une force deſtinée à nous procurer quelque bien, ou à nous avertir de quelque danger. La lumière augmentée empêche le feu de demeurer oiſif. De-là le mouvement & la fécondité de la nature. La plus petite parcelle de feu rudement élancée hors d'un caillou, ayant aſſez de force par ce choc pour fondre la partie d'acier qui la détache, en a aſſez pour agiter fortement la lumière qui nous communique auſſitôt ſon ébranlement. De-là les avis perpétuels qu'elle nous donne. C'eſt une lueur douce, quand le feu eſt petit. Mais c'eſt un éclat terrible quand le danger eſt grand. Elle décéle à propos toutes les démarches de cet élément redoutable. Elle

l'annonce au loin, & bien avant qu'il arrive. Elle nous mèt en garde contre les ravages qu'il peut faire : & c'eſt parce que le feu a une violence capable de tout perdre, que la lumière a été miſe à côté de lui comme une ſentinelle attentive, qui prévient par une allarme ſalutaire les maux qu'il cauſeroit à l'homme. Il eſt vrai que l'éclair n'avertit pas à tems celui que la foudre frappe : mais au moins il avertit les autres de reconnoître la main de celui qui frappe & qui épargne.

LES SERVICES DU FEU.

Quelque obligation que nous ayons à la lumière pour les avis fidéles qu'elle nous donne, ne regardons pas le feu comme un ennemi. C'eſt au contraire un préſent ineſtimable. Il ne nuit dans la main de l'homme que quand il eſt mal gouverné, & il ne bleſſe dans la main de Dieu que ſelon les ſages vûes de ſa providence.

Les ſervices du feu ſont trop ordinaires pour être ignorés. Mais il ne ſuffit pas de les reconnoître d'une façon vague & confuſe. Suivons le feu dans le détail de ſes opérations. Nous ſerons ſurpris de voir la diverſité des formes qu'il prend pour nous ſervir, & les aſſociations qu'il fait tour à tour pour remplir nos beſoins, ſouvent ſans ſe montrer lui-même.

LE CIEL. L'action du feu eſt tantôt aidée & accélérée, tantôt retenue & bridée par l'air, par l'eau, par l'huile, & par le ſel.

L'air eſt de tous les élémens celui dont le feu ſe puiſſe le moins paſſer. L'air, il eſt vrai, ne donne pas l'être & la naiſſance au feu : mais il en aide l'action, & le fait paroître où il étoit ſans être vû. Le feu entre dans la compoſition de tous les corps terreſtres. Il en peut traverſer pluſieurs pores, & après y être entré il peut être tranſporté avec eux. Mais s'il ne paroît ni dans le corps qu'il échauffe, ni dans l'air où il ſéjourne, c'eſt parce qu'il y eſt diſperſé dans une eſpéce d'équilibre & dans une quantité qui ne le rend pas ſuffiſamment actif pour être redouté. S'il n'y luit point, s'il n'y eſt point aperçu, c'eſt parce que la lumière n'a ordre de nous le montrer que quand il eſt irrité & dangereux.

Il le devient ou par l'augmentation de ſa quantité, ou par l'augmentation de ſa vîteſſe. Dès qu'il eſt amaſſé ou accéléré quelque part au point de dilater l'air environnant, & d'en troubler l'équilibre, cet air contribue à l'entretenir. Premièrement, parce qu'il retient ce feu en place, & l'empêche de s'échapper auſſi vîte qu'il feroit ſans l'air. Auſſi voyons-nous la flam-

me d'une bougie s'affoiblir dans le récipient de la machine pneumatique à mesure qu'on pompe, & ceſſer de paroître en ſe diſperſant avec facilité par la ſouſtraction de l'air. En ſecond lieu, l'air nourrit le feu ou la flamme, parce qu'étant lui-même rempli de parcelles d'huile qui ſont comme autant de loges pleines de la matière du feu, l'air fournit ainſi au feu une multitude de petits ruiſſeaux de même élément, qui ſont entraînés vers le lieu où le feu eſt amaſſé & dans une forte agitation, à peu près comme l'eau d'une rivière ou d'un réſervoir eſt entraînée de toute-part vers le lieu où ſon équilibre eſt troublé. Tout roule ſucceſſivement vers l'ouverture de la vanne ou de la pompe, & autant s'en échappe-t-il par un ſeul endroit, autant en revient-il par mille. Le feu allumé, c'eſt à-dire, amaſſé dans un endroit s'y entretient, parce qu'autant il ſe diſſipe de cette huile qu'il a diviſée ou épuiſée en tout ſens, & ſur-tout vers le haut, autant l'air qui circule fait il affluer de nouvelle huile vers le bas. Ainſi une circulation d'air eſt une vraie circulation de feu. C'eſt pour cela que vous voyez la flamme d'une bougie s'abbaiſſer toûjours vers le feu du foyer, s'il eſt un peu vif. C'eſt pour cela que ſi vous tenez une

LES SERVICES DU FEU.

LE CIEL. bougie allumée dans un large tuyau où l'air circule librement, elle continuera d'y brûler. Mais ſi vous la mettez dans un tuyau qu'elle rempliſſe exactement, le feu qui s'échappe par le haut pouſſera l'air. Celui-ci en refluant viendra donner ſur les côtés & ſur le bas du tuyau, où trouvant tout fermé, il n'apportera plus d'entretien à la flamme, qui ſe diſſipera auſſitôt. C'eſt pour une raiſon toute ſemblable que les gens qui travaillent aux mines ont grand ſoin de mettre à l'entrée de l'ouverture de très-grandes aîles que le vent puiſſe mouvoir, & qui par leur agitation chaſſent ſans ceſſe un nouvel air dans le fond des mines. Faute de ce ſecours, leurs lampes s'éteindroient, parce que le feu accéléré s'étend vîte, & ſe diſſiperoit, s'il n'étoit remplacé par un autre qui s'accélère à ſon tour en touchant la maſſe de la flamme. Sans ce renouvellement d'air, les travailleurs perdroient, non-ſeulement leurs lumières, mais la vie même, qui conſiſte dans un feu que l'air entretient, & qui laiſſeroit le ſang s'épaiſſir s'il n'y étoit entretenu par un air toûjours nouveau.

La néceſſité de la circulation de l'air pour l'entretien du feu ſe fait ſentir partout où l'on en allume, mais principalement lorſque la graiſſe de la ſuie vient à

s'embraſer dans le tuyau de la cheminée, & menace tout le voiſinage d'un incendie. Alors ſi l'ouverture de votre cheminée n'eſt pas démeſurée, comme on les faiſoit autrefois, vous pouvez être ſûr d'arrêter le feu par une diſſipation preſque ſubite, en bouchant cette ouverture avec un tas de fumier, ou même en y étendant promtement un drap mouillé, qui, par la plénitude de ſes pores, barrera le paſſage à l'air prêt à y monter. On prétend, mais je ne l'aſſure point, qu'un coup de fuſil lâché dans le feu de la cheminée écarte l'air ſi violemment vers le bas, que le feu s'étend & ſe diſperſe plus vîte que l'air chaſſé & comprimé ne revient. On donne lieu au feu qui prend dans une cave d'abandonner les matières combuſtibles qu'il dévoroit, & de ſe diſperſer le long & au travers des murs, en empêchant à force de paille fraîche, l'entrée de l'air extérieur dans les ſoûpiraux. On a ſouvent arrêté tout d'un coup le feu qui embraſoit une chambre entière, en y faiſant entrer un baril plein d'eau, & au cœur duquel étoit ſuſpendu une boëte pleine de poudre à canon. Le feu d'une méche ſoufrée qu'on conduit au travers de l'eau juſqu'à la poudre par un long tuyau de fer blanc, n'y eſt pas plûtôt parvenu, que la poudre embraſée chaſſe avec

LES SERVICES DU FEU.

LE CIEL. violence l'eau & l'air environnant. Cet air chaſſé & comprimé ne ſe rétablit & ne revient dans la place que quand le feu eſt déja diſperſé, faute d'une enveloppe qui le contienne. Peut-être même l'eau en ce cas en abſorbe-t-elle une partie, ce qui rend le reſte impuiſſant.

On eſt ſurpris de voir partir de la même nuée un feu violent qui conſume tout ce qu'il rencontre, & des grêlons d'une dureté capable de les conſerver pluſieurs jours de ſuite. Dès que le feu des huiles & du ſoufre exhalé dans l'air vient à y embraſer ces matières par ſon accélération entre des nuées que les vents contraires pouſſent, ce feu dilate l'air, & l'écarte bien loin avec une détonation terrible. Tout l'eſpace que l'air abandonne demeure auſſi ſans feu, parce que le feu n'eſt retenu en place que par l'air. Les gouttes, qui des nuées ſupérieures traverſent alors cet eſpace vuide de feu, perdent tout le leur; elles ſe gélent en un inſtant, & ſuivent de fort près le coup de tonnerre.

L'air entretient le feu, non-ſeulement en le comprimant aſſez pour le retenir quelque peu en place, non-ſeulement en lui adminiſtrant ſans ceſſe par ſa circulation un cours de feu ſubſidiaire; mais encore en accélérant lui-même ce feu par

des

des chocs perpétuels. Car comme l'air ne peut ſentir l'accélération d'une parcelle de feu ſans s'étendre, il eſt auſſi-tôt repouſſé par l'air environnant. Ces chocs multipliés comme les parcelles de l'air, heurtent contre le feu qui en reçoit une très-grande augmentation de vîteſſe, en quoi conſiſte la force de cet élément. De-là vient que le même air n'eſt pas long-tems propre à l'entretien du feu. Car quand il eſt élargi, il n'a plus la même activité que quand il étoit plus ſerré. De-là vient qu'un tiſon allumé s'éteint plus vîte au grand ſoleil qu'à l'air de la nuit, qui eſt plus propre à reſſerrer le feu. De-là vient que l'air froid rend le feu ſi vif. Il contient apparemment moins de feu qu'en été: mais il ſe débande bien plus rudement contre le feu qu'il rencontre, & en augmente l'activité. LES SERVICES DU FEU.

C'eſt pour avoir ce nouvel air, qu'on tient le tuyau des cheminées ſuffiſamment large pour contenir d'un côté la colonne de fumée que le feu fait monter, & de l'autre une colonne d'air qui deſcend. C'eſt pour s'aſſûrer encore mieux du retour de l'air extérieur, qu'on couche quelquefois dans le mur voiſin de la cheminée un tuyau de tôle ou de fer blanc, qui puiſſe par un bout recevoir l'air du dehors, &

LE CIEL. par l'autre l'apporter dans le foyer, où il anime le feu, & aide la diſſipation de la fumée. C'eſt par une ſuite du beſoin d'air qu'on ſouffle & qu'on agite ce qu'on veut allumer : mais cette agitation doit être proportionnée à la quantité de feu qu'on a d'abord amaſſée. Si cette quantité eſt petite, l'agitation trop forte pourroit la diſſiper au lieu de l'augmenter. Le ſouffle qui anime le feu du foyer, écarteroit ſubitement la flamme d'une bougie. Mais comment le même écran ou le même évantail peut-il également nous rafraîchir & allumer le feu ? L'évantail ne fait qu'une choſe, qui eſt de comprimer l'air en le chaſſant, & d'en faire écouler le feu. Car comme l'inſinuation du feu dans l'air dilate celui-ci, de même l'air reſſerré fait écouler une partie du feu qu'il contenoit. Cet air ne peut donc être comprimé ſur nous, qu'il ne ſe réfroidiſſe quelque peu, & ne nous paroiſſe plus dégarni de feu qu'auparavant. Mais lorſque l'air comprimé, au lieu de toucher nos ſens, heurte immédiatement contre le feu même amaſſé quelque part, il en augmente le mouvement. Or la meſure de la vîteſſe du feu eſt la meſure de ſa force. Ce qui fait qu'un incendie, qu'on pouvoit arrêter, ſi l'air eût été tranquille, devient en un moment

LES SERVICES DU FEU.

ſupérieur à tous les efforts, s'il eſt ſecondé d'un grand vent. La vîteſſe qu'il acquiert en ce moment devient terrible. Les bâtimens qui l'arrêtent irritent ſa furie en reſſerrant ſon activité, & en lui livrant une nouvelle pâture. Loin de laiſſer aux ſpectateurs la liberté du ſecours, à peine leur laiſſe-t-il celle de la fuite. Un tourbillon de flamme chaſſé par un coup de vent, va ſouvent ſurprendre à de grandes diſtances ceux que l'éloignement avoit raſſûrés.

Vous n'inférerez pas de-là que le vent devroit toûjours mettre l'air en feu. Au contraire, il le réfroidit toûjours plus ou moins, parce que le feu n'y eſt amaſſé nulle-part, mais également diſperſé, & dans une eſpéce d'équilibre. Le vent ne ſouffle pas vers un point, mais au large; & ſi entre différens vents il ſe réunit une pelotte de feu plus ou moins grande, c'eſt un petit ou un grand éclair, quelquefois un ruiſſeau de feu, ou la foudre. Remarquez auſſi qu'il n'y a point de vent qui ne tranche & ne ſuſpende plus ou moins la chûte rapide de la lumière, & qui n'en rende l'impreſſion moins agiſſante ſur le corps du feu diſperſé dans l'air. Tous les vents en preſſant l'air vers nous, le reſſerrent, & nous le font paroître plus froid. Les vents du Nord qui ſoufflent d'en-haut

LE CIEL. ſur nos climats compriment l'air vers la terre : les couches d'en-haut preſſent celles d'en-bas, & en font ſortir le feu, comme l'eau ſort d'une éponge applatie. Ce feu monte plus haut, & l'air moins pourvû de feu reſſerre néceſſairement la terre, & nous fait ſentir un froid cuiſant, lorſqu'étant vétus trop à la légère, nous laiſſons écouler le feu dont notre ſang avoit beſoin. Les vents du Sud ou de l'Oueſt, traverſant de grandes mers avant que d'arriver ſur nos côtes, y chaſſent devant eux & y diſperſent par-tout des amas inconcevables de parcelles d'eau qui émouſſent & abſorbent en partie l'action de la lumière, & du feu. Les vents de terre, ou qui ne viennent à nous qu'après avoir traverſé de longues régions, ſont plus ſecs, & tempèrent les ardeurs de l'été ſelon que leur haleine comprime l'air par ſa force ; ou ils rendent les chaleurs étouffantes, quand au lieu de rompre ou d'émouſſer les coups de la lumière, ils lui laiſſent par leur repos la liberté de darder ſur nous tout le feu qui nous environne.

Le feu, qui, en ſe joignant à l'air, varie nos ſaiſons, & influe ſi puiſſamment, ſoit ſur la fécondité de la terre, ſoit ſur la ſanté des hommes, produit encore ſur l'eau & par l'eau des effets auſſi importans, quoique

d'une manière plus cachée. C'eſt au feu que l'eau doit le principe de ſon action, puiſqu'elle lui doit ſa fluidité qu'elle perd toûjours par l'écoulement du feu. Il eſt fort croyable que l'air eſt de la partie, & concourt avec le feu à rendre l'eau fluide. Car on ne peut mettre l'eau dans la machine pneumatique, & en pomper l'air, que celui qui eſt dans l'eau ſe ſentant délivré de la preſſion de l'air extérieur ne ſe dégage & ne ſouléve l'eau, en ſe dilatant en bulles ou en petits bouillons; & ſi cette eau eſt tiéde, l'air chaſſé du cœur de l'eau par le feu, fait bouillir l'eau, comme ſi elle étoit ſur un feu violent. Après ce bouillonnement ce qui reſte d'air dans les interſtices de l'eau peut demeurer paiſible & ſans aucune élaſticité apparente, parce qu'une parcelle d'eau a huit cens cinquante fois autant de maſſe, & par conſéquent de poids qu'un pareil volume d'air.

LES SERVICES DU FEU.

Explic. de Boyle.

Nous ne voyons pas que l'eau puiſſe être comprimée comme l'air, au point d'occuper moins de place que ſous ſa forme ordinaire. Si on emplit d'eau une boule d'étain, & qu'on la frappe à grands coups, la boule crévera plûtôt que de s'applatir & de reſſerrer l'eau en diminution de volume. Mais cette eau qui n'eſt point compreſſible, eſt extrémement dilatable.

LE CIEL. Par le moyen du feu qui s'y insinue plus ou moins, elle peut acquérir une expansion, & par conséquent une élasticité, pour ainsi dire, infinie. Qu'elle n'ait point de ressort par elle-même, j'en conviendrai facilement : mais elle reçoit du feu qui tourbillonne dans ses pores une tendance perpétuelle à s'élargir. Cette élasticité ou cette expansion de l'eau se déclare au moment qu'on la décharge dans la machine pneumatique de l'air qui la comprimoit.

Non-seulement l'eau bouillonne dans le vuide & sur le feu, mais sans cesse il se détache de l'eau échauffée mille & mille parcelles d'eau & d'air qui s'arrondissent comme des ballons. Vous savez ce qu'ils deviennent dans un air plus resserré & moins léger qu'ils ne sont. Nous nous sommes suffisamment entretenus autrefois sur les suites admirables de leur évaporation, & de leur suspension. Ce que nous avons à remarquer ici, c'est que le feu en est le moteur. C'est l'agent que Dieu employe pour faire aller uniformément cette pompe qui éléve l'eau, & qui la distribue universellement dans les dehors de la terre pour y nourrir les animaux & les plantes, & de-là dans l'intérieur des terres, pour y charrier les sels, les huiles, les sables,

le limon, & les parcelles métalliques dont les aſſemblages divers renouvellés d'âge en âge, ſont nos richeſſes, & les grands ſecours de la ſociété. LES SERVICES DU FEU.

L'eau & l'air, qui, livrés à eux-mêmes, demeureroient comme engourdis & ſans force, tirent de leur jonction avec le feu des puiſſances capables de tout émouvoir & de tout renverſer.

Les ballons de fumée que le feu détache du bois, & qui ne ſont que de l'air, de l'eau, & des huiles raréfiées, rencontrent-ils dans la cheminée les lames d'une roue de tôle poſée horiſontalement ſur un pivôt : Cette fumée, ſi elle eſt continuellement pouſſée par la flamme, qu'on entretient deſſous, a aſſez de force pour ébranler & détourner de ſa route les lames de tôle qui lui barrent le paſſage. La fumée que la flamme chaſſe, heurtant à coups redoublés contre toutes les lames panchées du même ſens, il réſulte de ces petites impulſions uniformes un mouvement puiſſant qui mèt la roue en jeu. Alors l'axe qui traverſe la roue engrénant un pignon de ſix dents dans une autre roue qui en a trente ſix, c'eſt une néceſſité que cette ſeconde roue avec la broche, qu'elle aſſujettit par une corde à tous ſes mouvemens, ne faſſe qu'un ſeul tour,

LE CIEL. pendant que la roue à fumée a déja fait ſix révolutions. La machine continue ainſi, ſans autre ſecours que celui de la fumée pouſſée par la flamme, à faire marcher de très-groſſes piéces de viande, & à les cuire très-régulièrement, ſans aſſujettir le domeſtique à aucune attention qui le gêne. L'extinction du feu arrête tout : mais le feu ceſſant, ce qu'on cuit ne court aucun riſque.

L'impulſion de cette légère fumée, qui tire ſa force des coups de feu, aide à comprendre quelles ſecouſſes & quels ébranlemens peuvent cauſer de légères vapeurs, quand elles s'accumulent dans les mines ou dans l'air, & que le feu venant à s'y échapper, les pouſſe & les débande contre ce qui les environne.

Mais ſi le feu toûjours prompt à ſe diſperſer, & trop fin pour agir rudement par lui-même, frappe de ſi terribles coups, lorſqu'il chaſſe & écarte le corps de l'air & celui de l'eau, plus épais l'un & l'autre que le ſien ; ſon action devient tout autrement redoutable, lorſqu'au reſſort de l'air & de l'eau il ajoûte les forces & les coups du ſel. Les parties infléxibles de cet élément ſont autant de marteaux, de coins, & de leviers qu'il mèt en œuvre. Un très-petit eſpace peut contenir des milliards

de millions de parcelles de feu, d'air, d'eau, & de ſalpêtre. Tous ces principes ſont enfermés dans la poudre à canon. L'eau n'en eſt point excluſe, puiſqu'on l'y retrouve dans la décompoſition. Les parcelles de feu & d'air qui tendent avec rapidité à occuper chacune cinq ou ſix mille fois plus d'eſpace qu'auparavant, mais qui demeurent paiſibles tant qu'elles ſont renfermées ſéparément, n'ont pas plûtôt reſſenti l'impulſion d'un feu étranger, qu'elles agiſſent alors toutes enſemble ; & que par la réunion de leurs reſſorts, par l'accélération immenſe de leurs vîteſſes renfermées dans un eſpace très-étroit, & enfin par la multitude des petites ſurfaces d'eau & de ſels qu'elles dardent, elles forment une ſomme qui ne ſe peut meſurer, mais dont on juge par le jèt d'une bombe, ou par la volée d'un boulèt, qui en quelques ſecondes eſt chaſſé à pluſieurs centaines de toiſes.

LES SERVICES DU FEU.

Le pouvoir du feu joint à l'air & à l'eau, quand ces élémens ſont reſſerrés à force de ſels, & animés par l'introduction d'un nouveau feu, paroît bien autrement dans la poudre fulminante. On pile trois parties de ſalpêtre, par exemple, trois onces. On pile à part deux onces de ſoufre & deux onces de ſel de tartre, qui eſt le-

Poudre fulminante.

LE CIEL. ſel dont le vin enduit les tonneaux où il a ſéjourné. On mêle ces trois poudres, & après les avoir miſes enſemble dans une cuillière de fer ſur des charbons ardens on ſe retire : le tout s'y fond peu-à-peu : mais le feu du ſoufre, & le nouveau feu qui s'y eſt joint, étant arrêtés & contraints au dedans par le ſel acide du vitriol qui eſt dans le ſoufre, & par les petits tampons du ſalpêtre & du tartre, s'accélèrent avec l'air & l'eau des interſtices à un tel point de violence, par l'acceſſion continuelle d'un nouveau feu, qu'ils écartent enfin la voûte des ſels, & que l'air qui en eſt heurté, retentit comme d'un coup de canon.

Mais ſans ſavoir préciſément de quelle façon le fer prête ſa force aux autres élémens, & par la ſeule connoiſſance de l'effet qui réſulte de tels ou tels mélanges, les hommes ſont parvenus à pouvoir par le ſecours du feu, cuire leur nourriture, & en faciliter la converſion en leur propre ſubſtance ; à donner à leurs habits telle couleur qu'il leur plaît ; à épurer les métaux par la fonte ; à tirer de magnifiques glaces d'un peu de ſable par la vitrification ; à tirer des pierres limoneuſes le lien des bâtimens, & un principe de fécondité pour les plus mauvaiſes terres par la

calcination ; à réunir avec un ſel gras [a] les plus petites parties métalliques que leur déſunion rendoient méconnoiſſables ; à durcir le cuivre par le mêlange de certains ſables [b] ; à rendre les métaux ductiles, doux, & malléables par la ſoupleſſe des huiles qu'ils y mêlent ; à recuire l'argile, dont ils font avec un peu de ſable les uſtenciles les plus néceſſaires aux uſages de la ſociété ; à ..... Mais inutilement voudrions-nous entrer ici dans un plus grand détail de ce que nous ſavons amollir, durcir, diviſer, rapprocher, affermir, enduire, & colorer par le moyen du feu. Le feu eſt, pour ainſi dire, l'inſtrument de tous les arts, & de tous nos beſoins.

LES SERVICES DU FEU.

[a] Le Borax.

[b] La Calamine.

C'eſt pour mettre l'homme en état d'avoir toûjours à ſa portée, & d'employer prudemment cette ſubſtance ſi précieuſe, que Dieu ne s'eſt pas contenté de la loger dans l'air & dans l'eau, mais l'a renfermée d'une manière ſpéciale dans les graiſſes & dans les huiles. J'ignore ce que c'eſt que l'huile. Mais nous voyons tous qu'elle eſt le commode réſervoir qui contient cet élément ſi terrible, & ſi fugitif. Avec ce ſecours nous tenons le feu en captivité, malgré ſa furie : nous le tranſportons où il nous plaît : nous en réglons à diſcrétion la quantité & la meſure, & quelque in-

LE CIEL. traitable qu'il paroiſſe, il eſt toûjours ſous nos loix. Ajoûtons que Dieu en nous ſoûmettant le feu, nous a ſoûmis la lumière même. Tels ſont les magnifiques préſens dont il nous a gratifiés en mettant à notre portée les matières huileuſes. Mais l'homme, au lieu d'y voir les intentions de ſon bienfaiteur, n'admire ſouvent que ſa propre dextérité dans l'uſage qu'il en ſait faire.

Ici vous avez occaſion de me demander quelle peut être la ſource intariſſable d'où nous reviennent ces huiles, qui nous paroiſſent anéanties par la conſommation. Avec l'eau & le ſel, Dieu a verſé dès le commencement dans le baſſin de la mer une meſure d'huile, ou de bitume, qu'il a proportionné au beſoin du globe entier. Le feu & l'air élévent ſans ceſſe de ce baſſin certaine quantité d'eau, de ſels légers, & de menus filèts d'huile. De-là les pluies, les fontaines, les rivières, les végétations, les nutritions, les ſaveurs, les odeurs, & toutes les qualités des fleurs, des fruits, des écorces, des racines, & des bois. Cette huile inſenſible dans l'eau de pluie, rapproche dans les plantes ſes parcelles atténuées. Par ſon union avec l'eau, avec la terre, avec les différens ſels, & avec les principes de toute eſpéce, elle

acquiert des formes & des qualités toutes différentes. Renfermée, par exemple, & admirablement diverſifiée dans les pouſſières des fleurs, elle va porter dans les graines, comme dans autant d'œufs, un premier feu qui commence à y mettre en action les organes, & les alimens délicats qui s'y trouvent tout préparés. L'eau des arroſemens continuera à fournir à la plante l'air, l'huile, & tous les principes néceſſaires, puiſqu'un jeune arbre planté dans une terre qu'on a pris ſoin de dégraiſſer par la leſſive, & de ſécher au four, croîtra & aura des fleurs, des feuilles, du fruit, des ſaveurs, & des parties combuſtibles, ſans avoir perdu une once de la terre où on l'a d'abord planté, quoiqu'il n'ait rien reçû que de ce qu'il a tiré de l'air & de l'eau des arroſemens. On voit par-là un léger échantillon de l'artifice avec lequel Dieu a renfermé le feu dans les ſucs huileux, comme dans autant de boëtes ou d'éponges légères que le vent tranſporte, & que l'eau charrie, pour diſtribuer partout les matières d'où proviennent nos inſtrumens, nos nourritures, & nos boiſſons. Ces huiles épuiſées & applaties, s'abreuvent en l'air d'un nouveau feu, & retournent avec les rivières juſqu'à la mer, qui les raſſemble, en ſoûtient une partie à

LES SERVICES DU FEU.

LE CIEL. ſa ſurface, & les livre à l'action de l'air pour être élevées de nouveau par une circulation perpétuelle ; en ſorte que ſi nous avons lieu d'admirer la profuſion avec laquelle Dieu a fourni nos réſervoirs, nous ne devons pas moins admirer l'économie, qui remèt toûjours en œuvre les mêmes élémens, & qui les fait ſervir au beſoin de tous les ſiécles.

Le feu qui ſort des huiles pour faire végéter les plantes, nous eſt plus cher encore, parce qu'il eſt la vie de nos corps. L'Ecriture-Sainte nous fait remarquer que la vie de l'animal eſt dans ſon ſang. Dès que ce ſang eſt ſans chaleur, il eſt ſans fluidité, & ſans vie. L'entretien du feu & du mouvement dans le ſang en une quantité & un degré, dont Dieu ſeul connoît la meſure, fait la durée de la vie animale : & c'eſt pour fournir à ce ſang une chaleur toûjours nouvelle, & le principe d'un mouvement perpétuel, que nous reſpirons ſans ceſſe un nouvel air, dont le feu eſt inſéparable. L'air que nous renvoyons ſort au contraire de nos poumons émouſſé, débandé, & chargé des humeurs inutiles qu'il en détache. Il eſt aiſé de comprendre pourquoi, faute d'un air nouveau, on périt dans les mines, & pourquoi l'on nuit à ſa ſanté en demeurant ou en dor-

mant dans des places trop reſſerrées, & trop bien fermées. Les enfans des pauvres gens de campagne avec du pain bien bis & quelques laitages, ſont gras & vigoureux : tandis que la plûpart des enfans des riches, malgré la bonne nourriture, malgré les ſoins & les remédes, ſont délicats, toûjours pâles, & d'un tempérament qui donne lieu à de fréquentes allarmes. La raiſon de cette différence eſt ſenſible. Les premiers ſont toûjours au grand air. On ne le diſpenſe aux autres qu'à regrèt, comme s'il étoit meurtrier. Au lieu de reſpirer cet air libre, vif, plein de reſſorts, & où Dieu a mis la juſte meſure du feu, & des principes convenables aux beſoins de notre ſang ; les enfans des riches toûjours renfermés, toûjours à l'ombre, ne reſpirent qu'un air uniforme, relâché, affadi, & ſouvent ſali dans une petite alcôve par les décharges continuelles de l'haleine & de la tranſpiration. Que veut-on faire avec ces volèts ſi bien fermés, & ces rideaux ſi exactement croiſés ? On ne cherche pas à étouffer ni à empoiſonner ces enfans ſi chéris : mais on y parvient.

LES SERVICES DU FEU.

Quand on examine les ſervices de l'air, on croiroit que l'air eſt le principe de notre vie. On en dit autant de l'eau, de l'huile, & du ſel. Quand enſuite on vient au feu,

LE CIEL. on eſt tenté de le regarder par préférence, comme le moteur des autres élémens, & comme la ſource de l'être. Mais tous tant qu'ils ſont, ils n'ont par eux-mêmes aucune vertu, aucune utilité. Ils ne peuvent rien l'un ſans l'autre. L'un les anime tous: l'autre les modère tous. Otez une piéce de la machine : tout ſe détraque, & l'univers nous devient inutile. Tout demeure ſtupide & ſans action ſans le feu, & le feu lui-même n'a qu'une impétuoſité aveugle, s'il n'eſt gouverné. Toutes ces piéces n'ont donc de beauté, de force, & de bonté que ce qu'elles en reçoivent de l'intelligence qui les engrène, comme les différentes piéces d'une montre, & qui les fait marcher régulièrement ſous la direction de ſes loix.

Mais qu'il eſt flatteur pour l'homme de voir que Dieu ait voulu gagner ſon cœur en fabriquant pour lui ces magnifiques reſſorts, & en lui permettant de les mettre en œuvre, quand, & comme il le juge convenable à ſes beſoins ! Tout ce qui eſt ſur la terre a été mis ſous notre main ; & afin que l'homme y exerçât une vraie ſouveraineté, il lui a été accordé de diſpoſer à ſon gré du plus actif de tous les élémens. Par le feu il eſt le maître de tout. Le feu à qui tout céde, ſoûmèt tout à l'homme :

il lui diſſout les pierres : lui rend les métaux liquides, & plie le fer à toutes ſes volontés. L'homme enfin tient la foudre dans ſes mains, ſans être uſurpateur ; puiſqu'avec le feu il fait ce qu'il lui plaît, ſoit qu'il veuille aſſembler ou détruire, ſoit qu'il veuille défendre ſes intérêts attaqués, ſoit qu'il ne veuille que ſe procurer un exercice d'adreſſe, ou d'amuſement. Il renverſe les ramparts, & briſe les portes de fer. Les animaux tombent ſous nos coups à de grandes diſtances. Souvent tout le ciel brille des feux qui ſont partis de notre main. Tout l'air eſt ébranlé : la nature entière célébre nos fêtes, & prend part à nos réjouiſſances.

LES SERVICES DU FEU.

LA THÉORIE DU FEU.

DOUZIÈME ENTRETIEN.

DE la revûe des ſervices que nous rend la chaleur, il eſt naturel de venir à l'examen de la chaleur même. En quoi conſiſte-t-elle ? Tout ce que nous en ſavons ſe réduit à dire qu'elle eſt une ſenſation plus ou moins vive, plus ou moins agréable ou douloureuſe, dont Dieu nous

LE CIEL. affecte à la préſence du feu. Mais ce feu, qu'eſt-il en lui-même, & comment agit-il ? Si le fond de tous les êtres ſe refuſe à nos regards, qui entreprendra d'approfondir la nature du feu ? Il s'échappe au travers des inſtrumens dont on le veut ſaiſir : & ni l'œil, ni la main n'en peuvent ſoûtenir les approches. Prenons-nous-y avec prudence : voyons-le d'une diſtance rāiſonnable, & contentons-nous du peu qu'il eſt poſſible d'en ſavoir de certain. Nous paſſerons enſuite à ce qui n'eſt que conjectural, afin que l'incertitude même de ces ſoupçons nous convainque de plus en plus, que Dieu a répandu d'épaiſſes ténébres ſur le fond de ſes œuvres, tandis qu'il nous a rendu très-clair-voyans ſur ſes bienfaits, & que la vraie philoſophie ne conſiſte pas dans un grand ſavoir, mais dans une grande reconnoiſſance. Ce qui me paroît certain ſur le feu ſe peut réduire à trois ou quatre choſes. 1°. Le feu ne conſiſte point, comme les Modernes le ſoûtiennent communément, dans un mouvement rapide de toutes ſortes de matières : mais c'eſt un corps très réel : c'eſt un élément bien différent de tous les autres. 2°. C'eſt un fluide. 3°. C'eſt un fluide prodigieuſement élaſtique, & dont l'élaſticité peut être infiniment augmentée. 4°. C'eſt

un corps qui ne peut être ni produit, ni détruit par aucune cauſe naturelle.

LA THÉORIE DU FEU.

Ces queſtions étant fort intéreſſantes & aſſez peu éclaircies, au lieu d'y employer des raiſonnemens abſtraits qui laiſſent toûjours après eux beaucoup d'incertitude, nous ne procéderons ici que l'expérience à la main. Le feu eſt un corps réel tout différent des autres. Nous l'avons déja vû diſtribué par-tout, d'un bout de la terre à l'autre, mais plus abondant dans un endroit, moins agiſſant dans un autre; & manifeſtant ſa préſence, tantôt à proportion de ſa quantité, tantôt à proportion de ſon accélération. Tous les corps qui peuvent être également agités devroient être également combuſtibles, ſi le grand mouvement & le feu étoient la même choſe. On éprouve cependant le contraire. La même agitation de la meule qui briſe le blé ſans produire la moindre étincelle, en produit ſans nombre, & mèt le moulin en feu, quand cette meule ſupérieure roulant immédiatement ſur la meule dormante, froiſſe l'air qui ſe trouve ſans retraites entre deux ſurfaces dures rudement appliquées l'une à l'autre, & accélère le feu qui loge dans cet air. Les forgerons, les meûniers, les foulons, & bien d'autres ouvriers ſavent que l'eſſieu de leurs machines, & les bois qui les ſuppor-

Le feu eſt un corps.

LE CIEL. tent, peuvent s'échauffer assez promptement ; & pour empêcher qne le feu ne prenne au bois du support, ils mouillent sans cesse cet essieu par un filèt d'eau qu'ils y font découler d'une rigole. Cette eau ne s'oppose en rien à la rapidité du mouvement ; & cependant elle empêche le feu. Les graisses dont on frotte les essieux & les outils, rempliſſent les inégalités des surfaces, en facilitent le mouvement, & cependant les empêchent de s'échauffer.

Le mouvement rapide est donc différent du feu : il l'aide : il l'accélère. Mais l'eau, ou l'huile en laissant subsister toute la rapidité du mouvement, enveloppe & absorbe le feu répandu dans le bois & dans l'air, ce qui empêche l'inflammation des autres matières. L'air toûjours nouveau que vous chassez rapidement en soufflant sur une liqueur chaude, ne la refroidit, que parce qu'il contient moins de feu qu'elle, & lui en enléve sans cesse une partie. Le feu est donc un corps réel, & non toutes sortes de matières agitées.

Fermentations froides. Le mouvement est si différent du feu, que certaines vapeurs salines, mêlées & agitées, perdent une partie du feu qu'elles contenoient, ou deviennent sensiblement plus froides. On peut s'en assûrer par deux thermométres, dont l'un plongé dans la

s'en échappe, tandis que l'autre préſenté au-deſſus & à la ſortie de l'exhalaiſon, monte, & découvre par ſa dilatation le feu qui s'inſinue dans ſes pores, & que le mouvement des liqueurs a fait partir. LA THÉORIE DU FEU.

Vous trouverez au contraire d'autres matières où le feu loge en ſi grande abondance, quoique chacune de ſes parcelles y ſoit enchaînée, que le moindre mouvement ſuffit pour rompre les liens de pluſieurs, & pour les dégager.

Par exemple, la pierre de Boulogne & d'autres marcaſſites limées, enduites de leurs limailles, puis miſes au feu entre des charbons bien allumés, retiennent dans leurs pores une ſi grande quantité de parcelles de feu, que ſi cette marcaſſite vient à reſſentir le ſeul ébranlement de la clarté du jour en ſortant du coton où vous la conſerviez, elle paroît brillante : ce petit mouvement intime que la lumière y imprime aux premières parcelles de feu qu'elle rencontre, les tire de leur aſſoupiſſement, ou plûtôt leur communique une accélération, qui donnera à cette pierre l'éclat d'un charbon ardent. La pierre de Boulogne.

Tous les phoſphores, je veux dire, ces corps qui deviennent lumineux, en s'empliſſant de la matière du feu par lequel on les a fait paſſer à pluſieurs repriſes, nous prouvent la même vérité. Les chairs Les phoſphores.

LE CIEL. le ſang, les cheveux, les écailles, les cornes, la farine, une infinité d'autres matières provenues des plantes & des animaux, mais tout particulièrement les urines, ſont propres à devenir des phoſphores. Ainſi on les pénétre aiſément d'un feu quelquefois fort vif; quelquefois ſi foible qu'il ne cauſe aucune chaleur ſenſible, & qui eſt apparemment retenu par le ſel dont il eſt environné. L'eſprit de nître & la craie ſuffiſent pour donner un très-beau phoſphore. Un peu d'alun & de miel recuit ſuffiſent pour en donner un des plus commodes : puiſque ſans bleſſer l'odorat dans l'opération, il ſe conſerve enſuite cinq ou ſix mois dans une phiole bien bouchée, & que c'eſt aſſez d'en jetter un grain ſur l'amadoue pour pouvoir auſſi-tôt allumer une bougie. Un grain de phoſphore d'Angleterre * qu'on conſerve dans une phiole pleine d'eau pour empêcher la diſſipation du feu, étant mis entre deux papiers, paſſez l'ongle par-deſſus pour l'écraſer : à l'inſtant vos papiers ſont en flamme. Prenez un petit crayon du même phoſphore, & écrivez-en ce qu'il vous plaira ſur un papier blanc : les lettres ne paroîtront point : tout au plus il s'en élévera une légère fumée qui vous les fera

Hiſtoire de l'Acad. 1711. 1714. 1730. *&c.*

* Inventé par M. Kunkel, Chymiſte de l'Electeur de Saxe.

entrevoir très-foiblement : mais le ſeul choc des petites parties de l'air qui heurtent contre le feu contenu dans ces légères traces, ſuffit pour l'animer au point d'être tout-à-fait luiſant. Il ne faut point de bougie pour lire une lettre écrite de cette façon. Elle porte ſa lumière avec elle : mais il faut être dans l'obſcurité pour en faire uſage : tous les caractères y paroîtront lumineux : ils ſeront d'autant plus ſenſibles, que l'obſcurité ſera plus grande, & que vous ne verrez qu'eux. Ce magnifique phoſphore dont on ſait la compoſition, & qui n'a été juſqu'à préſent qu'une ſimple curioſité, pourroit devenir utile. On pourroit s'en ſervir pour s'expliquer ſur mer d'un vaiſſeau à l'autre, durant l'obſcurité, ou pour faire connoître les beſoins d'une place aſſiégée à ceux avec leſquels on ſeroit convenu de la ſignification de certains caractères. Mais l'uſage du phoſphore n'eſt pas ici l'objèt de nos recherches. Il nous ſuffit de remarquer que la manière dont on le compoſe, ne tend qu'à l'abreuver ou à le ſaouler, pour ainſi dire, de la matière du feu ; & que le ſoin qu'on prend de le conſerver dans l'eau eſt fondé ſur ce que l'eau arrête efficacement le ſel qui eſt lui-même le plus fort lien du feu.

LA THÉORIE DU FEU.

C'eſt parce que le feu eſt un corps,

LE CIEL. mais un corps extrémement fin & délié, qu'il s'échappe aiſément au travers des pores d'un corps dur, & ſe trouve arrêté par les petites ſurfaces d'un corps qui ait avec lui quelque proportion de fineſſe & de ténuité. Une bouteille d'eau chaude ſe refroidit plus vîte dans un vaſe de marbre qu'au grand air : & ſon feu qui s'écoule dans le marbre & à l'air, ſe conſerve très-long-tems étant enveloppé dans des étoffes ou dans de la laine, parce que les couches d'air qui lui font obſtacle ſe trouvent multipliées comme les poils de la laine qui arrêtent cet air, & que les réſiſtances ſe multiplient comme les ſurfaces. Le feu tout ſeul traverſeroit aiſément chaque poil : mais il eſt retenu ou plus long-tems embarraſſé dans l'air pour lequel ces poils ſont des tiſſus impénétrables.

Il eſt ſi vrai que le feu eſt un corps réel, qu'il élargit tous les corps où il entre. Une barre de fer rougie devient un peu plus longue & plus large qu'elle n'étoit. L'aulne de fer qui ſert d'étalon ou de modéle dans certaines juſtices, ou dans des places publiques, n'eſt pas toûjours d'accord avec elle-même : elle s'allonge d'une demie ligne ou plus en été, & ſe racourcit dans les grands froids. Le pendule des horloges s'allonge quelque peu vers l'équateur,

quateur. Ce qui concourant avec la légère diminution de la peſanteur en ces lieux, oblige à racourcir le pendule, afin qu'il batte juſte ſans retarder. Les horlogers & autres ouvriers remarquent ſouvent qu'une piéce de métal perd de ſa juſte meſure & s'étend un peu dans le grand chaud. Un pivot trop juſte & qui emplit trop exactement la cavité où il roule peut en s'échauffant s'élargir juſqu'à retarder la montre par l'augmentation du frottement, ou juſqu'à l'arrêter.

LA THÉORIE DU FEU.

Qu'eſt-ce autre choſe que l'inſinuation du corps du feu, qui peut élargir la bouteille d'un thermométre, & en renfler la liqueur ? Le voiſinage d'une bougie, ou de votre haleine, ou de votre main, porte le feu qui s'en écoule dans les pores de la bouteille qui contient l'eſprit de vin. On voit d'abord la liqueur ſe reſſerrer & s'abaiſſer, parce que le ventre de la bouteille quelque peu dilaté, loge la liqueur plus au large : mais le feu paſſant auſſitôt dans la liqueur même la fait monter fort ſenſiblement, parce qu'il en augmente le volume. Voici un exemple encore plus preſſant.

Si une lame d'acier porte à côté d'une de ſes extrémités de petites dents en forme de crémaillère, & que ces dents entraînent une roue qui s'engrenne dans un

Expérience de MM. Muſchenbroek & De ſaguliers de la Soc. de Londres.

LE CIEL. pignon ſoûtenant une éguille, lorſque vous préſenterez la flamme de deux bougies à cette lame, elle s'étendra ſi réellement par l'inſinuation de la matière du feu, qu'elle fera marcher quelques-unes de ſes petites dents; & par une ſuite néceſſaire, elle fera tourner le pignon & l'éguille: & ſi ce ſont pluſieurs roues qui s'engrennent par d'autres pignons, le mouvement de la dernière ſera extrémement ſenſible. Lorſque la lame ſe refroidira par l'écoulement du feu, elle ſe racourcira néceſſairement, & fera jouer l'éguille comme le pignon dans un ſens contraire. A ces preuves palpables & qui démontrent la préſence d'un corps réel, ajoûtons celles qui ſe tirent de ſes propriétés. Plus nous lui connoîtrons de propriétés qui le caractériſent, moins ſeronsnous tentés de le confondre avec le ſimple mouvement des parties de quelque corps que ce ſoit.

Le feu eſt un fluide.

Le feu eſt un fluide, & c'eſt par un effèt de ſa fluidité qu'il tend à ſe répandre par tout & en tout ſens. C'eſt parce que le feu eſt un fluide très pénétrant, qu'il tend à ſe mettre par-tout à niveau, ou dans un état d'équilibre. Un corps chaud, c'eſt-à-dire, plein de la matière du feu, étant appliqué à des corps froids, tel que ſont l'acier ou le marbre, leur communi-

que ſon feu. Un marbre chaud étant ap- LA
proché d'un autre qui l'eſt moins, on y THÉORIE
éprouve peu-à peu une chaleur parfaite- DU FEU.
ment égale : mais autant le ſecond en gagne par cet attouchement, autant le premier en perd. Le feu cherche donc en s'inſinuant dans les corps à s'y étendre dans une quantité égale de toute part, & nous décéle par-là ſa fluidité. Elle ſe remarque aiſément dans la précaution que nous prenons de tranſvaſer les liqueurs que nous voulons refroidir par l'écoulement du feu dans l'épaiſſeur d'un vaſe moins chaud que celui qu'on vuide. Elle ſe fait encore mieux ſentir dans la trempe des métaux brûlans. Si l'on plonge dans l'eau froide le bout d'une barre de fer qu'on a rougie au feu, une partie de ce feu s'écoule dans l'eau qui en eſt moins fournie que le fer : il élargit l'eau & la fait bouillonner. Les dehors du fer que le feu abandonne ſe reſſerrent par les chocs violents de l'eau en furie qui les comprime, & deviennent plus durs qu'ils n'étoient auparavant. De ſorte que le feu qui reſte dans l'épaiſſeur de la barre ne trouve plus la même liberté de s'étendre ni de rouler vers le bout & vers les côtés, parce qu'ils ſont reſſerrés & durcis ; mais ſur-tout parce qu'il trouve trop d'obſtacles dans l'eau

LE CIEL. violemment échauffée, & pleine d'un autre feu qui le repouſſe. Trouvant donc moins de réſiſtance dans l'intérieur & tout le long de la barre que dans les dehors du bout trempé, il s'en détourne : il ſe gliſſe juſqu'à l'extrémité oppoſée : & de froide que la barre étoit dans la main de l'ouvrier, lorſqu'il en faiſoit rougir le bout, elle devient brûlante au moment de la trempe.

Quand je dis que le feu pénétre les corps à la manière d'un fluide, & qu'il s'y étend en équilibre, je veux dire, qu'il y fait d'abord tout au moins ce que fait l'eau en entrant dans le ſable ; elle ne pénétre pas les maſſes de ce ſable : mais elle ſe loge dans les interſtices qui les ſéparent ; & quand elle eſt abondante ou agitée, elle peut ſoulever ces ſables & les entraîner aſſez loin comme s'ils étoient devenu fluides. C'eſt ainſi que le feu ordinaire & modéré échauffe tous les corps ſolides, tels que ſont le fer, le bois, la pierre : il y entre ſans écarter les petites maſſes entre leſquelles il ſe jette ; & s'il y entre avec plus de force & d'abondance, il diſſipe, il fond, il calcine : ce qui n'eſt toûjours que déſunir & entraîner.

Le feu produit le même effet ſur les corps propres par la fineſſe ou par la ron-

deur de leurs parties à se désunir & à former avec lui un fluide plus ou moins épais. C'est par la fluidité qu'il dissout le sel, qu'il fond la glace, qu'il ammollit la cire, qu'il fait couler l'huile, & qu'il empêche les liqueurs de se durcir. Il leur communique sa fluidité, en les soûtenant en désunion & en se répandant non dans le cœur même des molécules, mais dans les interstices des petites masses. Que si le feu a assez d'activité pour passer des interstices dans les molécules mêmes de certains liquides, comme de la cire, du suif, de l'huile, de l'esprit de vin, du soufre fondu; il y trouve comme dans autant de prisons ou de petites bourses un feu caché qu'elles avoient la force de retenir. Ce feu secrèt joint au feu étranger, ou venu de dehors, acquiert une force extrême. Ce sont deux feux qui réunissent leur violence, & c'est alors que l'inflammation devient grande.

LA THÉORIE DU FEU.

La même fluidité du feu nous fournit un moyen facile d'expliquer comment une liqueur aussi pleine de feu qu'est le vin, peut cependant être rafraîchie au point de nous paroître aussi froide que la glace. Le feu secrèt qui conjointement avec d'autres principes, fait la qualité & la force de la liqueur, y est tempéré & étroitement lié

Comment les liqueurs se rafraîchissent.

LE CIEL. ou retenu par ces principes. Il eſt comme enfermé dans des étuis capables de le brider ou de le contenir malgré ſon activité. Ce feu eſſentiel n'eſt point dans les interſtices du vin, mais dans le cœur même des petites maſſes qui le compoſent : & ſi, malgré ce feu interne, la liqueur paroît fraîche, c'eſt parce que l'air de la cave contenant moins de feu que l'air de dehors, en répand moins par les pores du verre dans les interſtices de la liqueur. Si le même vin s'échauffe enſuite à l'air, c'eſt parce que le feu de l'air eſt un fluide qui tend à entrer dans tout ce qu'on lui préſente : & cette bouteille échauffée ſe rafraîchira de nouveau dans l'eau froide, parce que le fluide du feu qui eſt dans les intervalles des petites maſſes du vin ne manquera pas de s'étendre, s'il peut, hors de la bouteille, & de ſe loger dans l'eau qu'on lui préſente. Or ce qui s'en diſtribue librement dans un ſi grand volume d'eau, s'eſt écoulé de la bouteille. La liqueur en eſt donc alors bien plus fraîche que notre air & que notre ſang. Cette boiſſon en entrant dans le corps ſera donc très-propre à ſe remplir du feu trop abondant qui trouble & embraſe le ſang. Elle y cauſe un reſſerrement qui ſera ſalutaire s'il eſt modéré. Car s'il étoit exceſſif, il

dépouilleroit le ſang de la plus grande partie du feu qui le rend fluide. Il le coaguleroit & engorgeroit les vaiſſeaux. LA THÉORIE DU FEU.

Quand on a la main fort froide & qu'on ſe l'applique ſur le cœur, le cœur éprouve un froid qui le reſſerre; parce qu'alors la matière du feu s'écoule abondamment de dedans notre ſang, & ſe répand dans la main plus aiſément que dans nos habits qui contiennent & arrêtent beaucoup d'air & de feu entre leurs fils, au lieu que la main deſtituée de cet élément lui ouvre tous ſes pores.

La glace de même eſt très-propre à rafraîchir le vin, parce qu'elle ne contient preſque plus de feu. Je dis preſque plus, car elle n'en eſt pas abſolument privée, puiſqu'elle exhale & diminue de poids au bout d'un tems; ce qui n'arriveroit pas ſi le feu n'en détachoit quelques parties d'eau. Ainſi la glace rafraîchit le vin, non en lui communiquant le froid qui n'eſt rien, mais en le dépouillant d'une bonne partie du feu qui étoit logé dans les pores du vin, & que la glace reçoit dans les ſiens. C'eſt ſur la fluidité & ſur la transfuſion du feu qu'eſt fondée la *ſalubrité* des huîtres fraîches, des raves, des ſalades, & du bain. L'eau du bain & ces nourritures ne contenant que très-peu de feu, ſe chargent

LE CIEL. plus aiſément de celui qui nous dévore ; & de là vient cette ſubite tranquillité du ſang qu'on éprouve preſque également par l'uſage des huîtres fraîches & par le bain. Comme la médecine & la nature concourent à nous apprendre la néceſſité du réfroidiſſement dans nos beſoins ordinaires pour abſorber une partie du feu qui altère notre ſang ; au lieu de la glace qu'on ne trouve pas toûjours, ou dont l'uſage ne convient pas à toutes ſortes d'eſtomacs, & qui périt par l'uſage même qu'on en fait, on peut employer des ſels qui jettés dans le rafraîchiſſoir, mettent l'eau preſqu'au degré du froid de la glace, en comprimant entre leurs lames ce qu'elles trouvent de feu dans l'eau, & donnant lieu par là à l'écoulement du feu de la bouteille. On peut tirer ce ſervice du ſel marin, & encore mieux du ſel ammoniac. Ces ſels ſe criſtalliſant l'un & l'autre au fond du vaſe par l'évaporation de l'eau peuvent réitérer pluſieurs fois leurs ſervices. De cette ſorte la dépenſe n'en excéde pas le prix de la glace. Le ſel qu'on tire de l'herbe Varec ou Algue-marine, étant preſque de la nature du ſel marin, & à très-grand marché, pour remplacer tous les autres. On dit communément que les charbons éteints, ou quelques morceaux de ſouffre plongés

2. ſ. 6 den. la livre.

dans l'eau, la rafraîchiſſent. On le dit : mais l'expérience m'a fait voir que c'étoit peine perdue. Peutêtre le charbon tiré d'une cave y pourroit-il quelque choſe : mais c'eſt une petite reſſource.

LA THÉORIE DU FEU.

Vous ſouhaiteriez ſans doute concevoir comment la diſſolution du ſel peut rendre une liqueur plus froide. Ce que je puis vous dire là-deſſus de plus vraiſemblable, c'eſt que l'eau n'ayant d'action & de fluidité que ce qu'elle en reçoit du feu répandu dans ſes pores ; ſitôt que cette action du feu viendra à ſe communiquer aux ſels & à les mettre en liqueur, l'eau perd néceſſairement à ce partage. Elle y perd d'autant plus que le propre du ſel eſt de reſſerrer le feu, & de le retenir comme en braſſière. Ce qui eſt fondé ſur ce que les petites lames du ſel ſont plus impénétrables au feu que tout autre élément. La perte que l'eau fait de ce feu diſperſé & captif entre les lames du ſel, eſt ſi grande, qu'elle eſt ſouvent ſuivie d'une parfaite congélation. Il ne faut même qu'une poignée de ſel & de nége, appliquée ſur les dehors de la bouteille, pour dérober à l'eau qui y eſt contenue, tout ſon feu, & pour le retenir au point que l'eau de la bouteille ſe gélera en été au moment de la fonte du ſel & de la nége.

LE CIEL. Le rafraîchiſſement des liqueurs nous conduit aſſez naturellement à chercher ici dans la fluidité du feu une réponſe qui puiſſe ſatisfaire à la demande que vous avez ouï ſi ſouvent faire à table. Qu'eſt-ce que ce nuage qu'un vin frais répand toûjours ſur le verre auſſitôt qu'on l'y verſe, & qui attire aux laquais des reproches peutêtre utiles, ſouvent peu mérités? C'eſt, dit-on, le froid de la liqueur qui épaiſſit l'air voiſin, & le convertit en eau. Mais comment cela ſe conçoit-il? Si le froid n'eſt rien, il ne peut rien faire. D'ailleurs l'air eſt toûjours air, & l'eau, de l'aveu de tous les chymiſtes judicieux, ne change jamais ſa nature.

Origine des marques de la fraîcheur.

Voyez la Chymie de Boerhaave.

C'eſt le feu ſeul qui opère tout ici par ſa préſence, ou par ſa retraite. Le vin qu'on tire d'une cave fraîche contient évidemment beaucoup moins de feu que l'air extérieur embraſé par le ſoleil. Le feu, dont l'air eſt plein, travaille par un effet de ſa fluidité à entrer par-tout. Il entre donc par les pores de cette bouteille, & s'y étend dans la liqueur juſqu'à ce qu'il y ſoit à niveau, ou dans la même quantité que dans l'aîr. Mais nous avons vû ailleurs que l'air eſt plein en tout tems, & ſur-tout en été, de parcelles d'eau évaporées & atténuées que le feu y ſoûtient, & qui ne peu-

vent pas paſſer où le feu entre. Dès que le feu s'inſinue dans la bouteille, l'air & ſur-tout l'eau que l'action du feu ſoûtenoit, demeurant abandonnés à l'entrée des paſſages, où ils s'épaiſſiſſent d'abord comme un brouillard, & enſuite en une maſſe qui s'écoule par petits torrens ſur les parois de la bouteille. Il en eſt de même de ce qui arrive dans le dehors du verre où l'on verſe une liqueur fraîche. Soit vin, ſoit eau, l'effet eſt égal, parce qu'il provient non d'aucun feu eſſentiel à la liqueur, non d'aucune qualité qui lui ſoit propre, mais de l'équilibre de ce feu extérieur, qui s'étend où il trouve une place libre, qui va & vient dans les pores du verre & des liqueurs, & qui en s'inſinuant de l'air dans ces vaiſſeaux laiſſe tomber ſur les dehors les parcelles d'eau qu'il volatiliſoit. Si vous vuidez la liqueur fraîche dont votre verre étoit rempli, il ſe forme alors un nuage d'humidité ſur le dedans du verre comme ſur le dehors; parce que tout, ou preſque tout le feu qui étoit dans l'épaiſſeur du verre s'étant écoulé dans la liqueur fraîche, cette liqueur n'eſt pas plûtôt ôtée, que le feu de l'air entre dans l'épaiſſeur du verre par deux côtés tout à la fois. Mais dès que le feu de l'air ſe ſera mis en équilibre dans

LA THÉORIE DU FEU.

LE CIEL. l'air & dans la bouteille, ou dans le verre ; vous ne verrez plus rien de ſemblable : quand il n'y entre plus de feu, il n'y a plus de feu qui abandonne l'eau aërienne : & celle-ci ne s'amaſſe plus. Suivons ce méchaniſme & les effets naturels de la fluidité du feu : nous en tirerons l'éclairciſſement de pluſieurs queſtions qui en avoient beſoin.

Origine de l'humidité des marbres, du pavé, &c.

On dit ordinairement que le marbre, la craye, & le carreau de terre cuite attirent l'humidité. Recourir ici à l'attraction, c'eſt parler ſavamment de ce qu'on n'entend point. Ces matières n'attirent pas l'eau : mais elles l'arrêtent. Elles livrent paſſage au feu, & le refuſent à l'eau qu'il diviſoit. Dès qu'il y a dans l'air d'un appartement plus de feu que dans les parois, ce feu cherche à ſe mettre par-tout en égale quantité. Or il ne peut entrer dans les pores étroits du marbre, de la craye, & de la terre cuite, ſans laiſſer mille & mille parcelles d'eau à l'entrée des paſſages qui ſe trouvent trop petits pour les recevoir. Cette eau s'y amaſſera juſqu'à y former une couche d'humidité ſenſible. Le feu perce & s'échappe, mais l'humidité demeure : elle s'évapore enſuite de deſſus les parois. Une autre couche lui ſuccéde & prend la même route. Ces vapeurs détachées des parois rou-

lent dans l'appartement, comme on les voit rouler dans la machine pneumatique, lorſque l'air qui les tenoit raréfiées a été pompé. Elles rendent l'air épais: elles peuvent même le rendre pernicieux à la ſanté ſi elles ſont abondantes, & encore plus ſi elles y mêlent le ſalpètre qu'elles emportent avec elles du pié des murs où il eſt envoyé & exalté de dedans les urines qui pénétrent la terre: ce qui n'arrive pas dans un appartement poſé ſur une voûte de pierre. Les tapiſſeries au contraire, les étoffes velues, les toiſons, les peaux garnies de leurs poils, & même le bois des lambris, des parquèts, ou des ſimples planchers, contenant dans leurs fibres & dans leurs larges pores une très grande quantité d'air, le feu qui eſt en équilibre dans l'air de la chambre & dans l'air de ces fibres, ne peut s'y écouler auſſi librement, & trouve dans cette multitude de petites parcelles d'air & de ſurfaces plus d'obſtacles à ſon paſſage, que dans les pores étroits du marbre. Entre bois & bois, le plus ſerré comme le buis eſt toûjours plus froid que le plus poreux, tel qu'eſt le liége qui retient dans ſes pores beaucoup d'air & de feu.

THÉORIE DU FEU.

La même fluidité du feu ſe déclare fort ſenſiblement dans les grands froids ſur les vîtres de nos appartemens. Le feu ren-

Origine du givre.

LE CIEL. fermé dans l'air d'une chambre s'étend néceſſairement en tous ſens s'il eſt fluide. Il doit chercher à s'échapper par tout où il ſe trouve le moins de cet élément, & il ne fera point d'effort pour s'écouler dans un air auſſi chaud que celui où il réſide. Il ſera donc arrêté par le bois, & encore mieux par les tapiſſeries, qui contiennent beaucoup d'air. Il s'écoulera tout au contraire par le tiſſu très-ſerré des vîtres qui ne contiennent ni air ni feu. Il ſe diſperſera dans la maſſe plus froide de l'air extérieur, juſqu'à ce qu'il ſoit en équilibre dans l'air de la chambre, & dans celui de dehors. Le feu qui ſort par la vître laiſſe par dedans & à l'entrée des ouvertures les parcelles d'eau & d'air auxquelles il étoit uni. Il s'en forme un nuage qui s'épaiſſit à proportion que le feu ſort. Enfin la quantité de feu qui s'écoule peu à peu dans l'air froid du dehors eſt ſi grande, & celle qui demeure dans la maſſe d'air de l'appartement devient ſi petite, qu'elle ne peut plus tenir en fluidité les parcelles d'eaux épaiſſies ſur la vître. Cette eau doit donc ſe glacer. Toutes les parcelles en retombent en effet les unes ſur les autres par petits paquets, ou par filets à peu près de la nature de la nége, formant à l'avanture des apparences de feuil-

lages ſelon que leur poids ou l'impreſſion de l'air les a entraînées à droite ou à gauche, & qu'elles ſe trouvent rapprochées dans la congélation : c'eſt ce que nous appellons le givre, qui comme vous voyez, doit ſe former & ſe forme en effet ſur le côté des vîtres qui regarde l'appartement. Mais ſitôt que l'air extérieur acquèrra plus de chaleur qu'il n'y en a dans l'intérieur du logis, cette chaleur fera effort pour s'étendre des dehors dans l'appartement : alors l'humidité paroîtra ſur les vîtres par dehors, ce qu'on éprouve uniformément dans tous les dégels. Par une ſuite de la même fluidité du feu, lorſque l'air depuis long-tems refroidi dans les grandes ſales, viendra à ſe réchauffer, & que le feu pénétrera en plus grande quantité les colonnes de pierres, les marbres, & les tableaux, l'humidité s'y attachera par dehors, & y coulera comme par ruiſſeaux.

LA THÉORIE DU FEU.

De la même cauſe procéde l'épaiſſiſſement de notre haleine, juſqu'à devenir ſenſible quand le tems devient froid & nébuleux. L'écoulement du feu de notre haleine dans l'air extérieur, en laiſſe retomber les parcelles humides l'une ſur l'autre, & elles ſont d'autant plus ſenſibles qu'elles en trouvent d'autres auſſi maſſives qui leur ſont obſtacle dans l'air.

LE CIEL. L'épaiſſiſſement de notre haleine ſur un marbre, ſur un miroir, ou ſur tout autre corps très-ſerré ; la réunion qui ſe fait des vapeurs d'une eau bouillante ſous le couvercle qui les arrête ; la condenſation des fumées d'un alembic lorſqu'elles s'attachent au couvèrcle, & ſe reſſerrent dans un canal environné d'eau froide ; l'épaiſſiſſement de la roſée ſur un verre ou ſur un marbre, plûtôt que ſur du liége ou du ſapin, ſont encore des opérations uniquement dûes à la fluidité du feu, & à la groſſièreté des matières qu'il ſoûtenoit. Ces matières évaporées trouveroient une réſiſtance & un combat à eſſuyer, ſi elles rencontroient de l'air ou du feu logés dans les pores du liége, & encore plus ſi elles rencontroient un couvercle rougi & plein d'un autre feu. Elles en ſeroient repouſſées : mais le feu s'échapant paiſiblement par les plus petits pores d'un marbre froid, d'un miroir, d'une lame d'ardoiſe ou de verre deſtituée de chaleur & d'air, y quitte la compagnie des parcelles d'eau qui ſe trouvent trop groſſières pour des ouvertures ſi ſerrées : ces parcelles s'y attachent ſans pouvoir paſſer outre. Le corps qui les arrête eſt proprement un fin tamis qui ne laiſſe paſſer que le feu. Chacun ſait que les viandes refroidies ſe durciſſent

Eaux diſtillées à l'alembic.

quand on les réchauffe dans l'eau, & qu'on peut au contraire les réchauffer ſans les rendre ni dures, ni inſipides, en les mettant dans une terrine couverte & poſée ſur un vaiſeau de fonte ou de terre, où l'on fait bouillir de l'eau : ce qu'on nomme le bain de vapeurs. Le feu éleve ſans fin des bulles d'air & d'eau de la liqueur bouillante qui ſe répandent autour de la terrine. Le feu qui en pénétre les pores y réchauffe doucement la viande cuite : mais l'eau qu'il abandonne s'épaiſſit ſous la terrine, & s'en précipite à groſſes gouttes.

LA THÉORIE DU FEU.

Continuons à parcourir les autres expériences qui peuvent prouver la fluidité du feu, & ſon inclination à ſe mettre à niveau par tout où il peut entrer. C'eſt pour nous garantir des efforts du feu qui réſide dans l'air extérieur, & qui eſt toûjours prêt à ſe gliſſer par-tout, que nous lui oppoſons en été des rideaux & des volèts. Ce que nous y gagnons n'eſt pas de nous en délivrer entièrement, mais de l'éprouver beaucoup moindre, & de reſpirer un air plus froid que ne ſont les humeurs de notre corps.

C'eſt parce que ce feu pénétre malgré nos précautions dans nos appartemens, qu'il parvient à s'inſinuer juſques dans le

Si les caves ſont chaudes en hyver & froides en été.

LE CIEL. fond de nos caves. Quoiqu'alors elles nous paroiſſent fort fraîches, elles contiennent réellement plus de feu qu'elles n'en contenoient en hyver, quand elles nous paroiſſoient chaudes; puiſque le thermométre y étoit alors plus bas qu'il n'eſt en été. Et ces apparences qui ſemblent contraires à la vérité nous convainquent, ſi nous voulons être attentifs, que Dieu a réglé l'ordre de nos ſenſations, & les avis qu'il nous donne de ce qui ſe paſſe au dehors, non ſur l'état des choſes en elles-mêmes, mais ſur l'intérêt que nous y pouvons avoir & uniquement ſur le rapport qu'elles auroient avec nous. Nous trouvons donc en été l'air de la cave ou d'un ſalon de marbre fort frais, non qu'il ſoit alors ſans feu, non qu'il en contienne moins qu'en hyver; mais parce que ce feu étant beaucoup plus foible que celui de l'air extérieur qui nous brûle, nous ſommes avertis par l'agréable fraîcheur qui ſe fait ſentir dans les lieux bas, ou dans les liqueurs qu'on en tire, que nous avons trouvé un moyen ſûr pour nous décharger d'une grande partie de ce feu exceſſif qui dilate & trouble les humeurs de notre corps. Et au contraire l'air de la cave nous paroît chaud en hyver, non pas qu'il contienne alors autant de feu qu'en été;

mais parce qu'il en contient plus qu'il n'en roule actuellement dans l'air extérieur qui affecte notre corps, & qui peut lui cauſer une trop grande perte. Cette diverſité d'apparences eſt toute ſemblable à celle que nous éprouvons, lorſqu'ayant une main fort froide & l'autre fort échauffée, nous les plongeons toutes deux dans l'eau tiéde. Cette eau paroît fort chaude à la main froide où elle inſinue ſon feu, & fort froide au contraire à la main échauffée qu'elle dépouille du ſien.

LA THÉORIE DU FEU.

Avoir prouvé la fluidité du feu, c'eſt avoir prouvé par avance ſon élaſticité ou ſa diſpoſition naturelle à s'étendre & à heurter en tout ſens contre ce qui l'environne, avec cette différence entre lui & les autres fluides, que la fluidité & l'élaſticité lui ſont propres, au lieu que les autres reçoivent peut-être de lui cette activité. Une foule d'autres preuves que nous avons tous les jours ſous les yeux nous convainquent plus que ſuffiſamment que le feu cherche ſans ceſſe à ſe faire jour, à s'étendre en tout ſens, à ſe diſperſer à la ronde, à avancer, à pénétrer, à écarter. Y a-t-il quelque choſe qu'il ne puiſſe traverſer ou diſſoudre ? Mais cette élaſticité ſi puiſſante n'agit pas toûjours de la même manière : il y a même bien des rencontres

L'élaſticité du feu.

LE CIEL. où elle n'eſt plus ſenſible, même dans un très-grand feu. On voit ſouvent le feu rouler ſur lui-même dans des vaiſſeaux lutés, s'en échapper paiſiblement, & ne faire en apparence aucun effort pour les rompre. D'où peut venir cette diverſité d'action ſi la force eſt la même ?

Il n'y a dans la nature que trois véritables fluides connus, & qui ſont par leur activité perpétuelle les principes de tous les mouvemens ; je veux dire la lumière, le feu, & l'air. La lumière eſt un fluide univerſel qui s'étend juſqu'aux étoiles. Notre feu & notre air ſont deux fluides attachés à la terre pour le ſervice de l'homme, & répandus autour de ſa demeure. La lumière eſt d'une fineſſe ſi grande qu'elle traverſe tous les tiſſus des corps, & n'agit ſur eux qu'à l'aide du feu avec lequel elle ſe trouve dans une juſte proportion. Elle le pouſſe & elle en eſt repouſſée. Elle le rend plus actif en lui communiquant ſon émotion : & le feu troublé ou tiré de ſon équilibre agit réciproquement ſur la lumière & la fait briller. Mais quoique plus maſſif que la lumière, le corps du feu eſt encore trop mince pour pouvoir ſoulever par lui même les maſſes des corps terreſtres. Il les traverſe ſans les déſunir ; il s'en écoule peu à peu ſans les

rompre. Il trouve par-tout des paſſages aſſez libres pour s'échaper ſans fracture. Mais par la taille de ſes parcelles il tient un juſte milieu entre la lumière & l'air ; & comme l'air eſt un fluide plus maſſif que le feu, ſon union avec l'air le rend déja plus capable d'agir ſur les corps qu'il n'auroit qu'effleurés ou pénétrés ſans obſtacle. Le feu plein d'activité en lui-même tire une double accélération, & par conſéquent une double force, tant de l'impulſion de la lumière que des reſſorts de l'air débandés contre lui.

LA THÉORIE DU FEU.

Le feu tire encore de puiſſans ſecours des autres fluides, tels que ſont l'huile, le mercure, le ſel, & l'eau. Mais il en eſt aidé d'une façon fort différente. Ces élémens ne ſont fluides que par emprunt. Ils n'ont d'élaſticité ou de diſpoſition à s'étendre qu'à proportion de la quantité de feu qu'ils reçoivent dans leurs pores, puiſqu'ils s'épaiſſiſſent ou ſe glacent par l'écoulement du feu. Quand donc ils ſe joignent au feu, ils n'ajoûtent proprement rien à ſa vîteſſe. Mais il eſt incroyable combien ils contribuent à rendre ſon action terrible & efficace. L'huile fournit au feu où on la jette un autre feu très abondant, & une multitude de bulles d'air qu'elle retenoit en captivité dans ſes petites maſſes.

LE CIEL. Il eſt aiſé de voir quelles en ſont les ſuites : c'eſt-là le vrai entretien du feu. Le mercure, le ſel, & l'eau peuvent reſſerrer le feu, l'environner, & le rendre impuiſſant : mais ſi ce feu vient à augmenter en viteſſe ou en quantité ; il eſt alors d'autant plus redoutable qu'il agit avec ces élémens, & qu'il chaſſe devant lui des maſſes capables de lui barrer le paſſage & de l'aider à tout renverſer ; au lieu que ſans les obſtacles de leurs ſurfaces le feu ſe diſperſeroit dans des eſpaces plus grands, ou s'écouleroit par plus de pores & demeureroit ſans effet. C'eſt la proportion des parties élémentaires qui fait la variété des effets de la même puiſſance. Jettez dans un très-grand feu le plus petit caillou : le feu & l'air qui en environnent la ſurface n'ont pas aſſez de force pour vous renvoyer cette maſſe. Mais verſez de l'eau dans un grand feu : la proportion des petites maſſes d'eau avec celles de l'air animé par le feu eſt telle, que cette eau par elle-même ſans action & ſans réſiſtance ſera tout d'un coup renvoyée & repouſſée avec une expanſion & avec une force prodigieuſe. Elle entraîne avec elle cendres, charbons, éclats de pots, briques, cailloux, tout ce qu'elle rencontre, & ſouvent il en arrive des accidens très-fâcheux dans les cuiſines.

Le feu & l'air qui s'exhalent du foin ou des gerbes de blé nouvellement miſes en tas, ſe diſſipent ſans danger, ſi le tout eſt ſec. Mais ſi le tas eſt humide, le feu & l'air arrêtés par cette humidité, l'échauffent au point de pénétrer & de pourrir le tas, quelquefois même de l'embraſer. Le laboureur peut prévenir cet accident. Quand les pluyes fréquentes le forcent à renfermer ſa moiſſon ſans l'avoir pu ſécher, il loge au cœur du tas deux ou trois gros fagots d'épines : & par ce moyen il ménage un grand eſpace où le feu & les exhalaiſons venant ſe rendre de toute part, s'y élargiſſent, & perdent ainſi toute leur activité. LA THÉORIE DU FEU.

Nous trouverons les preuves d'un méchaniſme tout enſemble dans l'éolipile. C'eſt un petit vaiſſeau de cuivre fait en forme de poire, & accompagné vers la pointe d'un petit goulot courbé & ouvert de la vingtième partie d'une ligne. Etant miſe ſur un braſier bien allumé, le feu y dilatera l'air : le feu ira & viendra au travers des pores de la poire ſans aucun accident ſenſible, parce que l'air qu'il chaſſe, trouve à s'échapper par la ſortie du goulot. Si cette poire rougie par le feu eſt plongée dans l'eau ; l'air dilaté qui y demeure ſe reſſerre aux approches de L'éolipile.

LE CIEL. celle-ci : le vaſe ſe trouve peu à peu rempli d'eau & d'air par portions à peu près égales. Remettez pour lors l'éolipile ſur les charbons en y enfonçant un peu le petit bout, & en tournant à l'air l'ouverture du goulot, que l'eau remplit par ce moyen ſans s'écouler. Dès que le braſier ſera vivement allumé ; le feu qui ſembloit ne pas agir ſur l'intérieur de cette poire quand elle étoit ſans eau, & que rien ne le retenoit, commence par y élargir l'air. L'air débande tous ſes reſſorts contre l'eau qui l'enveloppe : celle-ci, quoique naturellement ſans activité, étant fortement pouſſée en tous ſens, & en même tems reſſerrée de toute part par les parois du vaiſſeau, ne trouve que la légère iſſue du goulot vers lequel toute la furie du feu & de l'air, & par conſéquent de l'eau, ſe détourne. L'eau en ſort malgré la petiteſſe de l'iſſue & malgré la réſiſtance de l'air extérieur, en s'élançant à quinze & vingt piés de diſtance. Ainſi le feu qui s'entretient paiſiblement ſous une maſſe de cendres par la liberté que mille petits ſentiers lui laiſſent de s'échapper à l'air & d'en tirer quelque ſecours, vient-il à recevoir autour de lui quelques gouttes d'eau ? il les étend, il les ſouléve, & ſouléve avec elles les braiſes & la cendre. C'eſt par cette raiſon

raiſon que le feu ſoûterrain, qui étant ſeul rouleroit autour, ou au travers d'un petit caillou, ſans le déplacer, ſe joignant à l'air & à l'eau, ſoûléve des maſſes énormes, ébranle les régions, perce les terres, fait voler les rochers, & mèt les montagnes ſur le côté. Une comparaiſon achévera de rendre ceci plus ſenſible.

LA THÉORIE DU FEU.

Une troupe d'enfans apperçoivent des fruits bien colorés. Les voir & les convoiter eſt pour eux la même choſe. Ils promènent d'abord leurs yeux dans les environs. Point de gardien qui les inquiéte. Mais une haye les ſépare de l'objèt qu'ils déſirent. Comment s'y prendront ils pour forcer cette barrière ? Inutilement portent ils leurs mains & leurs bâtons ſur la haye : les bâtons paſſent au travers : les mains s'écorchent ; les larmes coulent, & rien n'eſt ébranlé. Ils apperçoivent une herſe poſée debout contre la haye : & ſur l'avis du plus intelligent d'entr'eux, ils uniſſent de concert tous les bâtons contre les barres qui font l'aſſemblage de la herſe. Ils font tout des piés, des bras, & de tout le poids du corps portant ſur leurs bâtons, que toutes ces petites forces, inutiles, quand elles n'agiſſoient chacune que par un point, venant à pouſſer la haye par toute la largeur de la herſe à la fois, ils y

LE CIEL. font brêche, & vont picorer ſans obſtacle.

La herſe ne donne aucune force à ces enfans : mais elle réunit & fait valoir des forces que la déſunion rendoit impuiſſantes. Ainſi, quand le feu ſecondé de l'air pouſſe devant lui des ſurfaces d'élémens durs ou maſſifs, comme le ſel & l'eau, qui ne peuvent être reçûs par les ouvertures qui livreroient paſſage au feu, il fait alors des ravages épouvantables, & il renverſe, briſe, ou diſſipe avec ce ſecours ce qu'il auroit traverſé par un écoulement continuel, & ſans rien endommager étant ſeul.

Ainſi, quoique l'élaſticité du feu ne ſoit pas toûjours ſenſible, elle eſt toûjours réelle, & c'eſt de cette élaſticité modifiée ou ſecondée par les autres élémens, qu'on peut déduire les différentes actions du feu. Raſſemblons ce que nous en avons dit, & formons-en une eſpéce de dictionnaire qui puiſſe mieux éclaircir le tout & fixer notre mémoire. Les actions du feu ſont de s'allumer, de s'augmenter, de fumer, de briller, de flamber, de petiller, d'étinceller, de monter, d'évaporer, de noircir, de ſécher, de fondre, de vitrifier, de calciner, & de s'éteindre.

Dictionnaire du feu. Le feu *s'allume* : non qu'il naiſſe où il n'étoit pas ; mais parce qu'il s'amaſſe, ou devient agiſſant où il étoit oiſif, & que

par un ſecours étranger il devient victorieux, où il étoit enchaîné.

LA THÉORIE DU FEU.

Le feu s'*augmente* ou en quantité, ou en viteſſe, ou de l'une & de l'autre façon tout à la fois ; & cela par cinq principaux moyens. 1°. Par l'impulſion de la lumière, ſur-tout lorſque les traits en ſont réunis dans le même point & ſur la même pelotte de feu ; 2°. par l'impulſion des reſſorts de l'air, ſur-tout s'ils portent vers le même lieu ; 3°. par l'affluence de l'huile, & du feu contenus dans un nouvel air ; 4°. par la jonction des feux contenus dans les matières combuſtibles, & ſpécialement dans les ſucs huileux ; 5°. par la petiteſſe de l'eſpace où une grande quantité de feu ſe trouve reſſerré & accéléré entre des ſurfaces d'eau & de ſel.

Il *fume* en détachant les parties aqueuſes & les autres qu'il eſt capable de ſoulever, mais parmi leſquelles il s'enveloppe étant en trop petite quantité pour les environner & prendre le deſſus juſqu'à choquer immédiatement le corps de la lumière. La fumée eſt ſi pleine de feu, & c'eſt tellement le feu qui la ſouléve malgré ſa peſanteur, que ſi vous verſez de l'eau ſur une bûche allumée, vous riſquez de vous brûler la main en la paſſant ſur le tourbillon de fumée qui s'en éléve.

LE CIEL. Le feu *flambe*, quand il eſt arrêté dans un petit eſpace par une légère quantité de parcelles d'eau détachées des matières combuſtibles, & qu'il y eſt accéleré par les chocs fréquens des reſſorts de l'air. Un humide modéré, compoſé d'eau & d'huile, fait proprement le fond de la flamme. C'eſt pourquoi le charbon qui a perdu preſque toute ſon humidité ne donne preſque point de flamme ; & ſi le feu de la flamme eſt le plus fort de tous les feux, c'eſt parce que chaque parcelle de feu étant barrée par autant de parcelles d'eau, les tourbillons en deviennent plus rapides & agiſſent plus rudement, à l'aide des ſurfaces de l'eau & en s'écartant moins. Croiroit-on que c'eſt cette juſte meſure d'eau renfermée avec le feu dans tous les ſucs huileux qui fait la flamme du ſoufre, de la cire, du ſuif, des graiſſes & des huiles. L'analyſe qui y retrouve cette eau ne nous permèt pas de douter de la précaution admirable qui a logé en notre faveur dans les bourſes de l'huile des principes ſi différens, & qui les a rendu ſi agiſſans par la juſteſſe de la doſe. Mais l'eau & le feu des huiles étant dégagés par un feu étranger, & généralement toutes ſortes de flammes acquièrent un nouveau degré de force, quand l'air ſe mèt de la partie, en s'agitant & en ſe renouvellant.

Il n'eſt pas néceſſaire, pour s'en convaincre, d'avoir recours à la force étonnante qu'un ſouffle perpetuel, & porté vers un même point, donne à la lampe de l'émailleur. L'uſage du ſoufflet ordinaire ſuffit pour nous apprendre que le feu fortifié par les chocs de l'air vers un petit foyer, ſe répand au travers & dans toutes les parcelles d'eaux & autres qu'il détache des matières combuſtibles, & les empêche d'être vûes en ſe montrant lui-même. Au lieu que cet éclat ceſſe, quand la multitude des parties aqueuſes eſt trop abondante, & que renfermé dans ces maſſes de fumée qu'il chaſſe, le feu n'agit plus immédiatement ſur le corps de la lumière.

LA THÉORIE DU FEU.

La *fumée* eſt une flamme commencée; & il y a ſi peu loin de l'une à l'autre, que la moindre augmentation du feu en quantité ou en vîteſſe, ſuffit pour convertir la fumée en flamme. Si l'on mèt une bougie nouvellement éteinte à côté d'une bougie allumée, en tenant le lumignon qui fume un peu plus bas que celui qui eſt en flamme, dès que la fumée du premier entraînée par le reflux de l'air touchera la flamme de l'autre, cette flamme ſe répandra ſur les dehors, comme dans l'intérieur de cette fumée, & s'y gliſſera en deſcendant juſqu'au lumignon éteint qu'elle rallumera à l'inſtant.

LE CIEL. Le feu *brille* ſans fumer ni flamber, quand il ne trouve plus dans le corps qu'il dévore aucunes ou preſqu'aucunes parties aqueuſes qui l'arrêtent, en ſorte qu'il s'écoule & ſe diſſipe plus aiſément. Ce brillant deſtitué de fumée & de flamme ſe remarque dans tout ce que le feu brûle après l'avoir converti en charbon par la diſſipation de l'humide.

La flamme n'eſt donc proprement qu'une médiocre fumée ſur laquelle le feu prévaut malgré l'obſtacle perpétuel de l'eau qui l'arrête. C'eſt pour cela que le feu devient ſi éclatant dans une forge, quand ayant été reſſerré par l'eau de l'écouvette, il devient ſupérieur & emporte cette eau. C'eſt pour la même raiſon que quand le feu prend à une tonne d'huile ou à d'autres amas de graiſſe & de ſucs huileux, ſi quelque main novice vient à y verſer de l'eau pour l'éteindre, la maſſe de feu au lieu d'en être abſorbée, la diviſe & la ſurmonte avec une expanſion ou une déflagration infiniment éclatante, & capable de tout embraſer dans les environs.

Le feu *pétille*, quand il débande violemment des parcelles d'air engagées entre des lames de ſel. Il y fait en petit ce qu'il fait avec fracas dans la poudre à canon, & dans la poudre fulminante.

Il *étincelle*, quand il eſt aſſez fort pour diſperſer des pelotes de la matière combuſtible où il eſt engagé. Telles ſont les parcelles de charbon broyé, qu'il fait ſortir ſucceſſivement du corps d'une fuſée. LA THÉORIE DU FEU.

Le feu *monte*, ou tend toûjours à monter. Car quoiqu'étant compoſé de tourbillons très-élaſtiques, & ſecondé de l'élaſticité de l'air, il s'étende violemment en tout ſens, & gagne le bas des corps qu'il brûle, auſſi-bien que les côtés : il a de plus une pente naturelle & ſenſible à s'écarter de la terre ; ſoit qu'il faille regarder cette tendance, comme l'impreſſion primitive de celui qui a fait chaque choſe, comme il a voulu ; ſoit qu'il faille la regarder ſeulement comme une moindre peſanteur, d'où il arrive que les corps plus maſſifs prennent place au-deſſous de lui. Quoi qu'il en ſoit, cet effort que fait le feu pour gagner le haut, y entraîne avec lui les matières qu'il a diviſées, & tout l'air qu'il a débandé ou élargi. Les parcelles d'eau, de ſuif ou de cire, & l'air échauffé ſe répandant vers le haut, font refluer ſur les côtés de la flamme un air plus éloigné & plus ſerré, que vous remarquerez être toûjours chargé d'un peu d'eau. Le reſſort en étant plus vif, ce reflux d'air eſt le principal entretien du feu, tant par la contrainte où

LE CIEL. il le retient, que par la fourniture nouvelle de l'eau qu'il ſoûtient, & des huiles que l'eau porte par tout ſur ſes ballons.

Le feu *noircit* ce qu'il n'a pas la force de conſumer ou de détruire. Quand il a chaſſé toute l'humidité des dehors ou du cœur d'une piéce de bois, il circule en mille & mille façons dans le tiſſu qu'il ne peut déſaſſembler : & lorſqu'il eſt diſſipé, le bois ſe trouve criblé de tant de trous, que la lumière y eſt abſorbée ſans qu'il en revienne par réflexion que ce qu'il en faut pour rendre la forme de ce corps viſible, en quoi conſiſte la couleur noire. Un ſavant d'Angleterre, célebre par ſon application à perfectionner les microſcopes, jugeant de la quantité des grands pores que contenoit une ſurface de charbon d'un pouce de diamétre par le nombre de ce qu'il en pouvoit compter dans la 18e partie d'un pouce, trouva que ce diamétre en contenoit plus de ſept millions ſept cens quatre-vingt mille. Quel doit donc être le nombre des pores inſenſibles, & quelle diſſipation ne ſe fait il pas de la lumière diſperſée dans tant d'ouvertures ?

Micrographe de Hooke.

Le feu *évapore*, ou fait évaporer l'humidité qu'il rencontre. Quand il a aſſez de force pour entraîner avec lui les petites maſſes d'eau qui s'oppoſent à ſon mouve-

ment, il en remplit l'air, & les diſperſe à des diſtances fort ſupérieures à la région des nuages. Tout l'intervalle depuis le haut de l'atmoſphère juſqu'à terre eſt plein de ces bulles d'eau. Ainſi la lumière, le feu, l'air, & l'eau ſont évidemment l'un dans l'autre, exercent tous leur action propre ſans ſe faire tort l'un à l'autre, & travaillent au contraire d'intelligence pour le ſervice de la terre.

LA THÉORIE DU FEU.

Le feu *séche* & durcit tous les corps dont il fait évaporer l'humidité. Mais il ne fait cette opération qu'avec le ſecours de l'air. C'eſt pourquoi le grand vent ſéche & brûle en quelque ſorte comme le feu, parce qu'en entraînant l'eau ſur ſon paſſage, il contribue à rapprocher & à durcir les parties des ſurfaces que l'eau abandonne. La gelée durcit auſſi, mais d'une manière fort différente. Ce n'eſt pas en emportant l'eau, mais en la reſſerrant par l'écoulement du feu. Et lorſque ce reſſerrement des liquides arrive dans le corps ou des plantes, ou des animaux, il y foule, y tourmente, & y briſe les petits vaiſſeaux néceſſaires à la nutrition : d'où il arrive qu'une feuille qui a été gelée n'ayant plus ſes vaiſſeaux placés comme auparavant, ſe convertit en pourriture au dégel ; & s'il ſurvient un ſoleil qui tire l'humidité de

LE CIEL. cette feuille pourrie, le tissu en est détruit ; ce n'est plus qu'un amas de poussières.

Le feu fait *couler*, ou mèt en *fusion* l'eau, l'huile, tous les sucs huileux, & généralement tous les métaux. Il leur communique en quelque sorte sa nature, puisqu'il les mèt dans un état de fluidité : & s'il leur communique cette qualité plûtôt qu'aux autres corps, c'est parce qu'étant plus simples & composés de parties uniformes, ils sont plus propres à le retenir dans leurs intervalles où il tourbillonne en soulevant ces petites masses, & en les faisant rouler également les unes sur les autres ; ce qui paroît d'autant plus vrai, que quand il s'y répand en une plus grande quantité ou avec plus de violence, il s'y fait jour : il les écarte, & les fait évaporer. Il exalte ainsi le sel, le mercure, le plomb, & tous les métaux, puisque l'or même, tout pesant qu'il est, se disperse insensiblement au grand feu, & qu'on y trouve enfin du dechét.

Le feu *vitrifie* & *calcine*. Il vitrifie ce qui est sable, & calcine ce qui est terre ou vrai limon. La diversité de ces opérations ne vient pas du feu dont l'action est toûjours la méme, mais de la nature des matières sur lesquelles il agit. Et si dans une méme masse de minérai on lui voit souvent faire les trois fonctions de fondre, de calciner

& de vitrifier, c'eſt parce qu'il y trouve à la fois des parcelles métalliques à fondre, des ſables à vitrifier, & des terres à calciner. Le feu n'y produit rien : mais il y décéle ce qui y étoit, & il ne ſera jamais que le métal devienne verre, ni que le ſable devienne cendre, ni que la cendre devienne métal. Ces choſes peuvent s'unir ou ſe déſunir. L'une peut prendre le deſſus ſur les autres : le tout peut couler & être entraîné avec le métal fondu. Le ſable peut envelopper la terre & le métal dans une vitrification qui les cache. Mais tout demeure invariablement dans ſa nature : & ſi dans pluſieurs opérations de la chymie, certaines matières deviennent beaucoup plus peſantes en paſſant par le feu, ce n'eſt point du tout que le feu ni l'air ſe convertiſſent en ces matières ; mais c'eſt parce qu'ils y incorporent des maſſes d'eau, ou de ſel, & tout particulièrement des ſucs huileux & des grains ſablonneux dont l'air & les matières combuſtibles ſont remplis.

LA THÉORIE DU FEU.

Voyez Boyle, *De ponderabilitate flammæ.*

Le feu, lorſqu'il s'*éteint*, & c'eſt là la dernière de ſes actions qui me reſte à vous expliquer, le feu alors ni ne meurt ni n'eſt détruit. Il s'écarte : il ſe diſperſe : il n'agit plus comme il faiſoit : mais il eſt tout ce qu'il étoit. Veut-on l'éteindre dans une bûche qui brûle : on abſorbe ce feu ſous

LE CIEL. une quantité d'eau qui lui ſoit ſupérieure. Il n'eſt plus dans la bûche : mais il ſubſiſte en entier dans l'eau qu'il ſouléve en fumée. Veut on l'éteindre dans une charbonnière où il embraſe le feu qu'on lui abandonne ſous un monceau de terre, & qu'il dévore à l'aide de quelques trous par leſquels on lui adminiſtre de l'air pour entretenir ſon action ſur le bois ? Il ne faut que boucher les trous : on lui ôte toute communication avec l'air. Dès qu'il eſt deſtitué de la compagnie de cet élément groſſier qui le fortifioit, & par l'épaiſſeur duquel il choquoit rudement le tiſſu du bois, il paſſe à préſent tout au travers de la maſſe de terre qui couvre le charbon. Il n'a plus d'action, parce qu'il s'étend, & s'échappe ſans retour. Mais il eſt dans ſa diſperſion, tout ce qu'il étoit quand un air toûjours nouveau le repouſſoit & le nourriſſoit en un même lieu.

De tous ces faits que je viens, Monſieur, de réunir ſous vos yeux, & d'une infinité d'autres que l'expérience vous préſentera tous les jours, il réſulte une vérité que je crois toute auſſi capitale dans la phyſique que dans la morale, qui eſt, que Dieu a mis entre l'homme, & tout ce qui l'environne, un tel rapport d'utilité, & une deſtination de ſervices ſi bien marquée, que dans le

ciel comme ſur la terre le ſpectacle de la nature n'entretient l'homme que de la tendre affection que lui porte ſon Créateur. Par tout entre le ciel & la terre, entre la lumière & l'atmoſphère, entre le feu ou les autres élémens & l'homme, nous voyons la même unité d'intention, & la même correſpondance que nous appercevons entre notre appétit & nos nourritures; entre nos dents qui dégroſſiſſent les viandes, & notre eſtomac qui les digère. La phyſique eſt donc une excellente école de piété, & toutes les connoiſſances de détail y peuvent devenir autant de leçons pour le cœur, puiſque dans l'admirable artifice de chaque piéce il n'y a rien que nous comprenions plus évidemment que l'intention de nous faire du bien.

LA THÉORIE DU FEU.

Juſqu'ici nous n'avons exercé notre attention que ſur ce qui ſe montre à découvert, que ſur ce qui ne demande point d'effort pour être ſaiſi & conçû. Mais cette ſcience ſi utile & ſi touchante, contient d'autres particularités, qu'on n'a pû apprendre qu'avec beaucoup de tems & de peine. Au lieu de vous y introduire d'une façon ſcholaſtique & par des raiſonnemens abſtraits, employons ici le ſecours & l'agrément de l'hiſtoire. Suivons les hommes d'âge en âge dans leurs differens beſoins; & le travail des grands hommes

LE CIEL. dans les efforts qu'ils ont faits pour aider la ſociété. Examinons dans une ſuite d'entretiens hiſtoriques ; premièrement ce que l'expérience nous a procuré de certain ; & enſuite ce qu'on peut tirer de profit des ſyſtêmes des philoſophes. Cette méthode d'étudier la phyſique ſera plus de votre goût ; & il me ſemble qu'entre aſſujettir votre eſprit à un ordre didactique, ou accommoder la méthode à vos inclinations, il n'y a pas à héſiter.

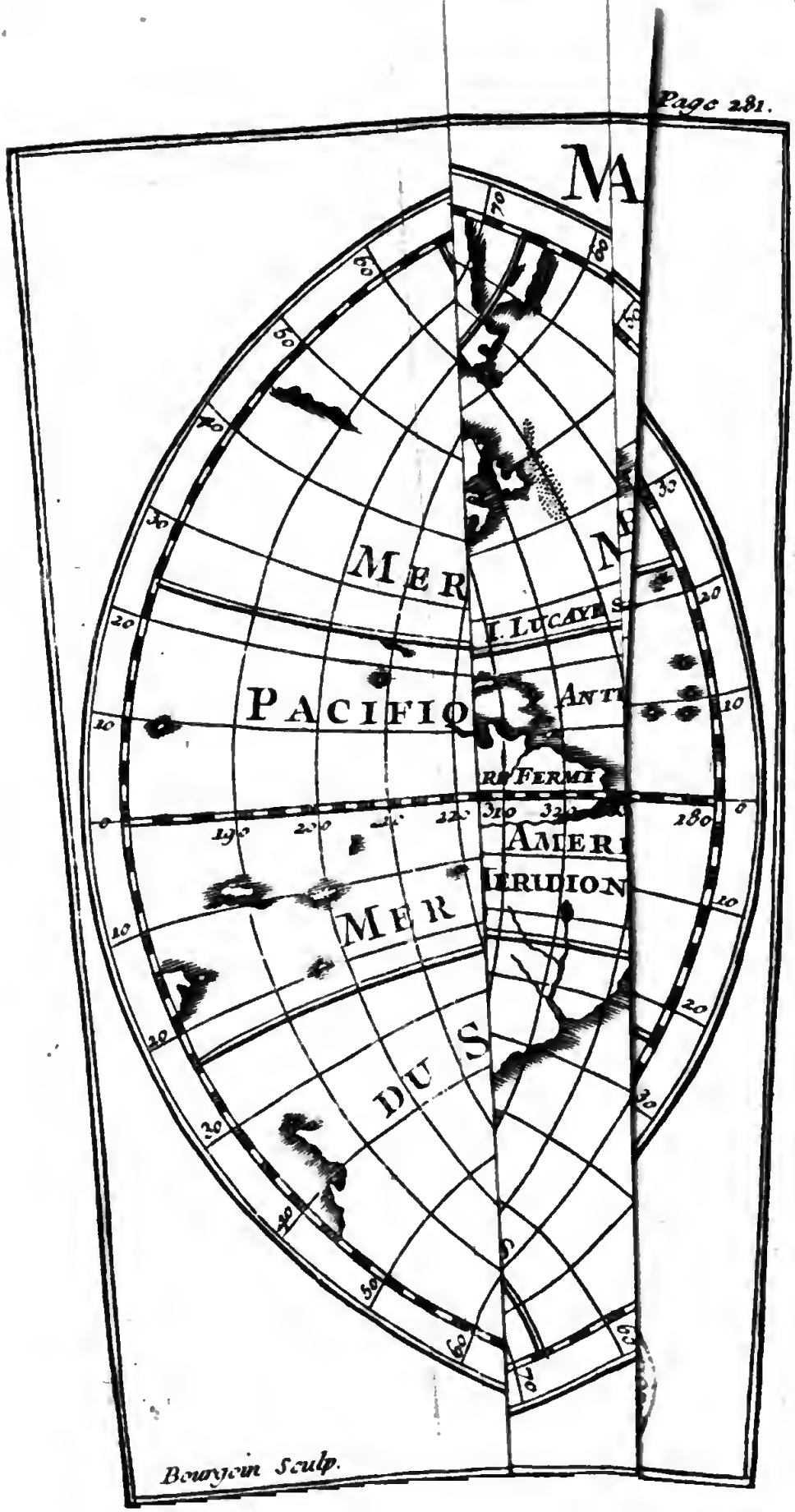
La revûe de la nature entière vous a déja convaincu que toutes les parties qui la compoſent ſont l'ouvrage d'une intention unique qui les a créées, liées, & rapportées à une même fin. Voyons préſentement dans l'hiſtoire de l'étude que les hommes en ont faite, juſqu'où leurs progrès ont été portés. Enrichiſſons-nous de leur travail. Cette hiſtoire en nous apprenant beaucoup de vérités de détail & de pratique, peut nous faciliter l'éclairciſſement d'une queſtion importante : ſavoir, ſi ce que les hommes ont découvert depuis ſix mille ans nous donne lieu de croire qu'on puiſſe connoître le fond & la nature de ce qui nous environne, ou de penſer que Dieu ne nous a accordé de lumières & de connoiſſances que ce qui ſuffit pour régler notre cœur, & pour exercer notre main.

LE SPECTACLE DE LA NATURE.

SUITE DU TOME QUATRIÈME,

CONTENANT

L'HISTOIRE DE LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE.


M
MER
I. LUCAYES
PACIFIQ
ANT
R. FERMI
AMERI
ERIDION
MER
DU S
Bouyon Sculp.

HISTOIRE DE LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE.

L'INVENTION DU ZODIAQUE.

PREMIER ENTRETIEN.

L'Aſtronomie, ou cette partie de la phyſique qui travaille à régler l'ordre de nos jours par l'inſpection du ciel, étant la plus néceſſaire, eſt auſſi celle qu'on a cultivée la première. Lorſque les enfans de Noé eurent quitté les rochers de la Gordyenne, & commencé à former un peuple nombreux dans les grandes plaines de Sennaar, le beſoin de pourvoir à leur nourriture, &

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

à celle de leur bétail les contraignoit à s'écarter assez loin les uns des autres. Mais quoiqu'ils sçussent que Dieu les destinoit à repeupler la terre, ils s'opiniâtrerent à demeurer tous ensemble ; & de peur de se disperser malgré eux, ils se mirent à bâtir une ville & une tour très-élevée qui pût être apperçûe de fort loin, & leur servir de marque pour se réunir (*a*). Dès-lors la nécessité de mettre en ordre les affaires de la société, & de déterminer les tems des opérations du labourage, les obligea à convenir entr'eux de quelques réglemens commodes, & d'une methode certaine de mesurer le tems. Tout naturellement ils firent usage des révolutions périodiques qu'ils remarquoient dans les cieux. Le retour des mêmes mouvemens & le renouvellement des mêmes apparences furent choisis peu à peu comme les termes les plus propres à fixer les échéances,

Genes. 11 : 4.

(*a*) L'Hébreu porte : *fa ſons-nous une marque* (shem), *de peur que nous ne nous diſperſions dans toutes ſortes de pays.* Ce mot (s'hem) a produit σῆμα & σημεῖον, *ſema* & *ſemeion*, qui en Grec signifient également, *marque*, *ſigne*, ou *nom*. Mais en traduisant dans le sens de *nom*, *faiſons-nous un nom*, *rendons notre nom célébre* ; il a fallu mettre *antequam*, au lieu de (pen) *ne forte*, & traduire par ces mots : *avant que nous nous ſéparions de côté & d'autre* : ce qui n'est plus d'accord avec le texte original, & n'exprime plus l'entrepriſe qui étoit directement contraire au deſſein que Dieu avoit de repeupler toute la terre par la famille de Noé.

ou à marquer le tems des labours & des semailles, parce que ces retours étoient réguliers, & avec cela exposés à tous les yeux. LE ZODIAQUE.

La mesure du tems la plus simple qu'ils pussent d'abord employer, étoit celle que la lune leur offroit. En changeant tous les jours fort sensiblement le lieu de son lever & de son coucher, en variant sa forme d'un jour à l'autre, & en recommençant ensuite un nouvel ordre de changemens tout semblables; elle étoit une règle publique, & leur présentoit des nombres faciles. On pouvoit dater ou de la nouvelle lune, ou de la pleine lune, ou de tel & tel quartier. On pouvoit mettre bout à bout plusieurs quartiers, ou tant de lunaisons complettes qu'on jugeoit à propos. Ainsi sans almanach & sans écriture chacun trouvoit dans le ciel l'avertissement de ce qu'il avoit à faire. Les familles les plus dispersées se réunissoient sans méprise au terme convenu; & au lieu de mesurer le tems par un nombre de jours que la ressemblance pouvoit confondre, ou dont la suite une fois perdue ne pouvoit plus se retrouver, on étoit déchargé de tout soin en rappellant les courtes & les longues durées au cours de la lune, qui montroit d'un jour à l'autre par une

La lune, premiere régle de la société.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. marque nouvelle ce qui s'étoit déja écoulé depuis un terme, & ce qui reſtoit encore juſqu'à l'autre.

Les premiers hommes touchés du double ſervice que leur rendoit la lune en éclairant la nuit, & en réglant toute la ſociété, conſacrèrent l'uſage qu'ils faiſoient de ſes phaſes par une fête qu'ils célébroient à chacun de ſes renouvellemens : la néoménie ſervit à régler d'une façon ſimple & commode l'exercice public de leur piété. Mais s'ils s'aſſembloient régulièrement pour faire leurs ſacrifices, & pour s'entreviſiter fraternellement au retour de chaque nouvelle laiſon, ce culte & ces fêtes ne ſe rapportoient point à la lune. Dieu en étoit l'objèt : & la lune n'y entroit pour rien, ſinon par l'avis qu'elle leur donnoit de les célébrer.

On n'avoit pas encore donné aux étoiles le nom qu'elles portent. Sans examiner les différentes conſtellations ſous leſquelles la lune ſe trouve ſucceſſivement placée dans la durée de ſon cours, on ſe contentoit d'en déterminer les progrès par la diverſité de ſes apparences ; & au lieu d'employer le calcul, comme on a fait depuis, pour marquer le moment précis où elle atteint de nouveau le ſoleil, ſous lequel elle avoit paſſé vingt-neuf jours auparavant,

l'aſtronomie d'alors s'en tenoit au ſimple rapport des yeux, & l'on comptoit la nouvelle lune du jour qu'on la pouvoit appercevoir. C'eſt pour la découvrir librement qu'on s'aſſembloit ſur des lieux élevés ou déſerts & éloignés des habitations des hommes, afin que rien ne fit obſtacle & ne bornât la vûe de l'horiſon. Quand le croiſſant avoit été vû on célébroit la néoménie ou le ſacrifice du nouveau mois, qui étoit ſuivi d'un repas, où les familles raſſemblées mangeoient avec joie & ſimplicité ce qui avoit été offert à Dieu, & conſacré par la prière. Si un événement diſtingué donnoit lieu à l'établiſſement de quelque fete annuelle, ſouvent on la joignoit à une néoménie, qui étoit le jour d'uſage pour s'aſſembler. Les nouvelles lunes qui concouroient avec le renouvellement des ſaiſons & auxquelles répondent encore nos Quatre-tems, étoient les plus ſolemnelles. Cette coûtume de ſe réunir ſur les hauts lieux ou dans des ſolitudes, celle d'obſerver la nouvelle phaſe, celle de célébrer la néoménie par un ſacrifice ou par des prières, la ſolemnité particulière de la nouvelle lune qui concouroit avec les ſemailles ou qui ſuivoit l'entière recolte des biens de la terre, enfin le repas & le chant qui venoient à la ſuite

LE ZODIAQUE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

du ſacrifice ſont tous uſages qui ont paſſé de cette ſource commune du genre humain à toutes les nations de l'univers. On retrouve toutes ces pratiques chez les Hébreux (*a*), chez les Egyptiens (*b*), & chez les Arabes (*c*), de qui elles ont paſſé avec le Mahométiſme aux Perſes (*d*), & aux Turcs (*e*). Les mêmes uſages ont été communs aux Grecs (*f*), aux Romains (*g*), aux Gaulois nos peres (*h*), & à des nations qui n'avoient enſemble aucun commerce. On les a retrouvés juſques chez les Charibes, & parmi d'autres peuples d'Amérique (*i*).

(*a*) La demande que firent les Hébreux d'aller ſacrifier dans le déſert ne ſurprit point Pharaon. C'étoit un uſage univerſel. Quant aux lieux hauts & aux néoménies, voyez *l. Reg. c. 9. & c. 20. &c. Paſſim in totâ ſcript. Horatii ſerm. l. 1. ſat 9. triceſima Sabbata*, la fête du trentième jour. C'eſt la néoménie qui revient après vingt-neuf jours. *Jerem* 44. 17. & *Buxtorf Synag. Judaic. c. 17.*

(*b*) *Maimonid dux dubitantium, lib. 3. c. 46.*

(*c*) *Hiſtor. Arabic. c. 11. & Hottinger Hiſt. Orient. lib. 1. c. 8.*

(*d*) *Hackuit's voyages, vol. 2. pag. 399.*

(*e*) *Anton Geuffreus de Turcar. Relg. l. 2. p. 53.*

(*f*) *Heredot. dans la vie d'Homere, Meurſius Græc. feriata. Voce νεμηνία. Samuel Petit in leg. ttic. p. 35.*

(*g*) *Macrob. Saturnal. lib. 1. c. 15. Plutarch. lib. de vit. Ære al. idem in vita Æmil & Horatii Carm. lib. 3. od 23.*

(*h*) *Relig. des Gaulois. Dans les anciennes figures de la cérémonie du Gui, le Druide porte un croiſſant de lune, parce que c'étoit à la néoménie que la cerémonie ſe faiſoit.*

(*i*) *Alexand. Geraldin. Itinerar. lib. 9. Huet. Demonſtr. Evangel. pag. 84.*

L'Ecriture eſt pleine de faits qui prou- LE ZODIAQUE.
vent ſenſiblement que la coûtume de ſacrifier ſur les lieux élevés étoit chez les Hébreux comme chez les autres peuples dès avant la loi ; & qu'elle ſubſiſta en Iſraël depuis & malgré la loi. La loi même en atteſte l'antiquité en la défendant comme capable de préjudicier à l'unité du culte. Celle de la néoménie, auſſi ancienne & auſſi univerſelle que l'autre, fut conſervée & réglée par la loi. Les ſavans appercevant entre les Hébreux & les Payens une ſi grande reſſemblance de ſacrifices, de concours ſur les lieux hauts, & de fêtes à la nouvelle lune, ont recherché la cauſe de cette conformité, & ſe ſont partagés en deux opinions qui s'éloignent également de la vérité ; mais dont l'une, quoique fauſſe, eſt ſans conſéquence ; au lieu que l'autre eſt infiniment dangereuſe. La première conſiſte à penſer que les Payens ont tiré de l'Ecriture & des Hébreux la plûpart de leurs pratiques, & juſqu'à leurs fables qui ne ſont, diſent-ils, que des traits de l'Hiſtoire-Sainte altérés ou déguiſés. L'autre opinion conſiſte à croire que les Hébreux ont reçû des Egyptiens & des Chananéens tout le fond de leur loi & de leurs cérémonies, ce qui tend à ruiner la révélation. La première opinion, quoi-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

qu'innocente & très-commune, eſt inſoûtenable ; puiſque les Payens n'ont connu que fort tard les livres des Hébreux, & que ce peuple totalement ſéparé & ignoré des autres n'étoit pas propre à leur ſervir de modéle. L'autre ſentiment eſt tout auſſi abſurde, puiſque la loi prend à tâche d'interdire en *détail* aux Hébreux les pratiques particulières des Egyptiens, des Arabes, & des Chananéens. Si les Hébreux & les Payens ſe trouvent réunis dans la pratique des ſacrifices, des purifications, & des libations, dans l'inclination à s'aſſembler ſur les lieux hauts, & dans la régularité des néoménies ; il ne faut qu'un peu de bonne foi pour ſentir que les Hébreux ne doivent point ces uſages aux Payens, & que les Payens ne les ont point reçûs des Hébreux ; mais que les uns & les autres les ont puiſés dans la plus haute antiquité & dans la ſource commune d'où ils ſont tous ſortis, c'eſt-à-dire, dans la famille de Noë, lorſqu'elle étoit contenue toute entière dans les plaines de Chaldée. Ce point de réunion également ſimple & certain fait l'unique dénoûment des difficultés qui ont partagé les ſavans. Le genre humain réuni aux environs de Babel avoit déja l'uſage des ſacrifices pratiqués avant le déluge, & renouvellés par Noé auſſi tôt après

après le déluge. Au défaut de l'écriture, point de moyen plus naturel, plus public, & plus populaire pour convoquer au ſacrifice une multitude de familles diſperſées, que la vûe du déclin de la lune, & le retour de la nouvelle. Il y a même toute apparence que le ſoleil qui marquoit avant le déluge la ſuite & les bornes de l'année par la diverſité des étoiles ſous leſquelles il paſſoit, le faiſoit cependant ſans quitter l'équateur, & ne mettoit point de différence entre un jour & un jour, entre une ſaiſon & une autre. La lune étoit donc le moyen le plus propre à marquer le commencement & le progrès des mois : & Noé ne fit que renouveller ce qui ſe pratiquoit avant le déluge, en fixant les aſſemblées de religion à la néoménie. Ainſi les peres de toutes les Nations s'étant trouvés aſſez long-tems ſous le même chef, dans le même lieu, unis par les mêmes beſoins, par le même langage, & par les mêmes pratiques, il eſt tout ſimple de penſer que l'uſage de s'aſſembler ſur des lieux hauts, & au retour de la nouvelle lune, l'offrande des fruits de la terre, les ſacrifices, le repas commun & le chant, ſont toutes coûtumes qui ont paſſé avec eux par toute la terre. Voilà ce que les hommes ont conſervé depuis leur ſéparation, & c'eſt en LE ZOROASTRE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

toute autre choſe qu'ils vont toûjours en ſe diſtinguant de plus en plus les uns des autres. Vous ſentez combien cette réunion de tous les peuples dans les pratiques de religion qui convenoient aux premiers âges, & leurs variations infinies ſur tout le reſte, concourent à nous atteſter la vérité du récit de Moïſe, & la parfaite connoiſſance qu'il avoit de la vraie origine des choſes.

L'aſtronomie dès ſa naiſſance eut la gloire de régler la première forme du culte public : elle fut toûjours depuis très-étroitement unie avec la religion, à laquelle elle rendit d'âge en âge de nouveaux ſervices par de nouveaux progrès : & l'aſtronomie ne dégénéra en rêveries, ou en ſuperſtitions, que quand la religion fut pervertie.

Invention du Zodiaque.

Après l'introduction, ou ſi l'on veut, le rétabliſſement des néoménies par l'obſervation de la première phaſe de la lune, on s'appliqua à fixer le commencement & la fin de l'année par laquelle de tout tems on avoit pris ſoin de meſurer la vie des hommes, & de marquer les diſtances des grands événemens. Si les météores & la variété des ſaiſons n'ont été connus, non plus que l'arc-en-ciel, qu'après le déſordre du déluge, la ſucceſſion des années n'étoit que plus ſenſible depuis ce changement. Il étoit facile de compter com-

bien on avoit fait de recoltes ; & tout communément dans le ſtyle des poëtes un certain nombre de printems ou d'étés, eſt un certain nombre d'années. Mais il falloit quelque choſe de plus précis, & le beſoin fit faire un nouveau pas à l'aſtronomie. LE ZODIAQUE.

Douze lunaiſons conſécutives, c'eſt-à-dire, douze révolutions de la lune tour à tour écartée & rapprochée du ſoleil, ne ſuffiſoient pas pour égaler la durée entière d'une année : & la durée de treize lunaiſons excédoit celle de l'année : car douze fois 29 jours ne font que 348, & treize fois 29 font 377 jours : au lieu que l'année n'en contient que 365 & quelques heures. Les différens tours que la lune fait dans le ciel en paſſant & repaſſant ſucceſſivement de mois en mois ſous certaines étoiles, n'étant donc pas contenus préciſément un certain nombre de fois dans celui que fait le ſoleil en paſſant à peu près ſous les mêmes étoiles, il n'étoit pas poſſible de déterminer le commencement & la fin de l'année par un nombre précis de révolutions lunaires. Il fallut donc pour connoître les bornes préciſes de la route annuelle du ſoleil, obſerver exactement quelles étoiles étoient obſcurcies ou effacées tour à tour par le paſſage de cet aſtre, & quelles étoiles commençant à ſe dé-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

gager de ſes rayons par ſon éloignement, ſe remontroient avant l'arrivée du jour.

On auroit pû, il eſt vrai, rappeller la façon de compter qui étoit en uſage avant le déluge : mais elle auroit été inſuffiſante à bien des égards. Car quoique le ſoleil paſſât peut-être encore ſous les mêmes étoiles comme auparavant, ſes feux qui agiſſoient avant le déluge d'une façon égale & uniforme, étoient depuis ce tems-là tantôt plus vifs, tantôt plus foibles. Le ſoleil lui-même, paroiſſoit changer les points de ſon lever & de ſon coucher : il s'élevoit en ſon midi beaucoup plus dans un tems que dans un autre. Ces nouveautés demandèrent de nouvelles obſervations ; & l'on chercha non à comprendre la ſtructure du monde ou la raiſon de tous ces grands effets ; mais à faire voir aux hommes dans le ciel des marques préciſes du progrès de l'année, & des moyens ſûrs de régler le tems de leurs travaux. On parvint à cette double utilité, premièrement en s'aſſûrant au juſte de la connoiſſance de toutes les étoiles ſous leſquelles le ſoleil paſſe, & qui ſe trouvent ſur ſa route, depuis qu'il eſt parti d'une première étoile choiſie entr'elles à volonté, juſqu'à ce qu'il revienne ſous la même ; ſecondement, en donnant à ces

Voyez la lettre qui eſt à la fin du troiſieme tome.

étoiles des noms propres à caractériſer ce qui étoit particulier à chaque partie de l'année, ou ce qui ſe paſſoit actuellement ſur la terre lorſque le ſoleil étoit ſous telles & telles étoiles. Par cette double précaution l'aſtronomie dans ſa naiſſance fut une ſcience populaire, & elle faiſoit du ciel un livre toûjours ouvert, où le genre humain pouvoit s'inſtruire. LE ZODIAQUE.

Une ancienne tradition nous a conſervé la manière ingénieuſe dont les premiers hommes s'y prirent pour connoître exactement la ligne que le ſoleil décrit ſous le ciel dans ſes déplacemens perpétuels, & pour partager l'année par portions égales. Ce trait ſe retrouve dans deux Auteurs anciens, l'un Romain (*a*), l'autre Grec (*b*). Le premier en fait honneur aux Egyptiens ; l'autre, avec plus de juſtice, aux premiers habitans de Chaldée, qui ſont auſſi-bien les peres de l'aſtronomie que les auteurs de tout le genre humain. Diviſion du Zodiaque.

Ils voyoient chaque jour le ſoleil avec tout le ciel tourner & paſſer d'Orient en Occident. En même tems ils remarquoient que le ſoleil, par un mouvement qui lui étoit propre, s'éloignoit de jour en jour de certaines étoiles, & ſe plaçoit ſous

(a) *Macrob. in ſomn. Scip. lib.* 1. *c.* 21.
(b) *Sext. Empyric. lib. V. adverſùs Mathemat.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

d'autres en avançant toûjours vers l'Orient. Tandis que la lune faiſoit douze fois ce tour, le ſoleil ne le faiſoit qu'une : mais elle recommençoit un treiziéme tour lorſque le ſoleil n'avoit pas tout-à-fait achevé le ſien. L'habitude de partager à peu près l'année en douze lunes fit ſouhaiter d'avoir douze portions d'années parfaitement égales, ou douze mois qui fuſſent exactement équivalens à l'année même, qu'on pût, pour ainſi dire, montrer au doigt dans le ciel en montrant certaines étoiles ſous leſquelles le ſoleil paſſe dans chacun de ces mois. Voici donc comme on partagea la route du ſoleil en douze égales portions ou amas d'étoiles, qu'on nomme Aſtériſmes ou Conſtellations.

Nos Chaldéens prirent deux vaiſſeaux de cuivre tous deux découverts, l'un percé par le fond, l'autre ſans ouverture vers le bas. Ayant bouché le trou du premier, ils l'emplirent d'eau, & le placèrent de façon que l'eau pût s'en écouler dans l'autre au moment qu'on ouvriroit le robinèt. Après quoi ils obſervèrent dans la partie du ciel où eſt la route annuelle du ſoleil, le lever d'une étoile remarquable par ſa grandeur ou par ſon éclat : & au moment qu'elle parut ſur l'horiſon, ils commencèrent à faire couler l'eau du vaſe ſupérieur, & la

laiſſèrent tomber dans l'autre pendant tout le reſte de la nuit, tout le jour ſuivant, & juſqu'au moment où la même étoile, de retour en Orient, commençât à reparoître ſur l'horiſon. Dès qu'elle reparut, on ôta le vaſe inférieur, & on jetta à terre ce qui reſtoit d'eau dans l'autre. Les Obſervateurs étoient à peu près ſûrs d'avoir, entre le premier lever de l'étoile & ſon retour, une révolution du ciel entier. L'eau qui s'étoit écoulée pendant cette durée pouvoit donc leur donner un moyen de meſurer la durée d'une révolution du ciel entier, & de partager cette durée en différentes portions égales ; puiſqu'en partageant cette eau elle-même en douze portions égales ils ſe flattoient d'avoir la révolution d'une douzième partie du ciel, durant l'écoulement d'une douzième partie de l'eau. Ils firent donc la diviſion de l'eau du vaſe inférieur en douze parties parfaitement égales, & préparèrent deux autres petits vaiſſeaux capables de tenir chacun une de ces portions, & rien de plus. On rejetta de nouveau les douze portions d'eau toutes enſemble dans le grand vaſe ſupérieur en le tenant fermé. Enſuite on plaça ſous le robinèt, toûjours fermé, un des deux petits vaiſſeaux, & l'autre à côté, pour ſuccéder au premier auſſi-tôt qu'il ſeroit plein. LE ZODIAQUE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Tous ces préparatifs étant faits, ils obſervèrent la nuit ſuivante cette partie du ciel vers laquelle ils avoient remarqué depuis long-tems que le ſoleil, la lune, & les planétes prenoient leurs routes, & attendirent le lever de la conſtellation, qu'on a depuis appellée le Bélier. Peut-être les Grecs ont-ils donné par la ſuite ce nom à d'autres étoiles qu'à celles qui le portèrent peu après le déluge. Mais cet examen n'eſt point néceſſaire ici. Au moment que le bélier parut, & qu'ils en virent monter la première étoile, ils laiſſèrent écouler l'eau dans la petite meſure. Dès qu'elle fut pleine, on l'éloigna & on la verſa à terre. En même tems on plaça ſous la chûte de l'eau la ſeconde meſure vuide. On remarqua exactement, & de façon à s'en ſouvenir, toutes les étoiles qui ſe levoient dans tout le tems que la meſure mettoit à ſe remplir : & cette partie du ciel étoit terminée dans leurs obſervations par l'étoile qui paroiſſoit la dernière ſur l'horiſon au moment que la meſure achevoit préciſément de s'emplir : de ſorte qu'en donnant le tems aux deux petits vaiſſeaux de s'emplir alternativement bord à bord chacun trois fois dans la durée de la nuit, ils eurent par ce moyen la moitié de la route du ſoleil dans le ciel, la juſte moitié du ciel

même, & cette moitié diviſée en ſix por- LE ZODIA-
tions égales dont on pouvoit montrer & QUE.
caractériſer le commencement, le milieu & la fin par des étoiles que leur grandeur ou leur petiteſſe, leur nombre ou leur arrangement rendoient reconnoiſſables. Quant à l'autre moitié du ciel & aux ſix autres conſtellations que le ſoleil y parcourt, il fallut en remettre l'obſervation à une autre ſaiſon. On attendit que le ſoleil, placé au milieu des conſtellations déja obſervées & connues, laiſſât la liberté d'appercevoir les autres durant la nuit.

Il y avoit ſans doute quelques précautions néceſſaires pour ne ſe point méprendre à la chûte de l'eau qui doit couler plus lentement, à meſure que le volume en a moins de hauteur. Quoi qu'il en ſoit, après s'être aſſûrés par cette invention ou par d'autres équivalentes de la grande route annuelle que le ſoleil ſuit fidélement dans les cieux, & de l'égalité des eſpaces qu'occupent les douze amas d'étoiles qui bordent cette route, les Obſervateurs ſongérent à leur donner des noms. En général ils les nommèrent les ſtations ou les maiſons du ſoleil, & en aſſignèrent trois à chaque ſaiſon. Enſuite ils donnèrent à chacune des conſtellations un nom particulier, dont la propriété ne conſiſtoit pas ſeulement à la

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. faire reconnoître à tous les peuples ; mais à leur annoncer en même tems la circonſtance de l'année qui intéreſſoit toute la ſociété lorſque le ſoleil ſeroit parvenu à cette conſtellation.

* *Fin du premier tome.* Je vous ai fait remarquer autrefois,*Monſieur ; mais c'eſt ici le lieu de vous le rappeller, que les noms qui portent les douze aſtériſmes du grand cercle annuel avoient été tirés de ce qui arrive de plus important dans le ciel ou ſur la terre à meſure que le ſoleil ſe place ſous chacun d'eux tour-à-tour.

Par une précaution viſible de la Providence les meres des troupeaux ſe trouvent communément pleines vers la fin de l'autonne. Elles mettent bas pendant l'hiver & au commencement du printems : d'où il arrive que les petits ſont chaudement ſous la mere durant la froide ſaiſon, & ſe dénouent enſuite avec facilité au retour des chaleurs. Les agneaux viennent les premiers : ce ſont enſuite les veaux, puis les chevreaux en dernier lieu. Par ce moyen les agneaux fortifiés peuvent ſuivre le bélier aux champs dès le commencement des beaux jours. Bientôt après les veaux, enfin les chevreaux prennent l'eſſor ; & en groſſiſſant le troupeau, commencent à augmenter les revenus de leurs maîtres.

Digitized by Google

Nos Obſervateurs de Chaldée ne voyant point de plus utiles productions durant le printems que les agneaux, les veaux, & les chevreaux, donnèrent aux conſtellations ſous leſquelles le ſoleil paſſe durant cette ſaiſon, les noms des trois animaux qui enrichiſſent le plus la ſociété. La première fut nommée le Bélier, la ſeconde le Taureau, la troiſième les deux Chevreaux, * pour caractériſer mieux la fécondité des chévres qui donnent communément deux petits plûtôt qu'un ſeul, & une abondance de lait plus que ſuffiſante pour les nourrir.

LE ZODIAQUE.

Les conſtellations du printems.

* Selon Hyde *de relig. Perſarum.*

Tout le genre humain, réuni dans les plaines de l'Irac, avoit déja ſouvent remarqué qu'il y avoit un point juſqu'où le ſoleil s'élevoit en s'avançant vers eux, mais qu'il ne le paſſoit pas, & qu'il baiſſoit enſuite en s'éloignant d'eux de jour en jour durant ſix mois, juſqu'à ce qu'il fût parvenu à un autre point de beaucoup inférieur au premier, mais au-deſſous duquel il ne deſcendoit plus. Cette retraite du ſoleil faite fort lentement, & toûjours en reculant, donna lieu aux Obſervateurs de déſigner les étoiles qui ſuivent les chevreaux ou les gémeaux par le nom de l'animal qui marche à reculons. C'eſt l'Ecreviſſe. Lorſque le ſoleil paſſe ſous la conſtellation ſuivante, il fait éprouver des

Les conſtellations de l'été.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

chaleurs violentes dans nos climats, & surtout dans ceux où les hommes étoient alors réunis. Si les poëtes attribuent à cette conſtellation les tranſports & les fureurs du lion, dont elle porte le nom, il eſt aiſé de voir ce qui a déterminé ce choix dès le commencement. Bientôt après dans tout l'Orient les moiſſons des foins & de tous les blés ſont entièrement achevées. Il ne reſte plus ſur terre que quelques épics qu'on fait amaſſer par les bras les moins néceſſaires : on abandonne ce ſoin aux plus petites filles. Pouvoit-on mieux déſigner la conſtellation ſous laquelle le ſoleil ne voit plus de moiſſons ſur terre, que par le nom d'une jeune glaneuſe. Les aîles que vous lui voyez dans les ſphères ſont des ornemens poſtérieurement ajoûtés après l'introduction des fables. La vierge qui ſuit le lion n'eſt certainement qu'une glaneuſe ou une moiſſonneuſe, comme il vous plaira ; & de peur qu'on ne s'y méprenne, elle porte encore en ſa main un bouquèt d'épics : preuve fort naturelle de l'origine que je lui prête.

Furit & ſtella vefani leonis. Horat. Carm. l. 3. od. 27.

Les conſtellations de l'automne.

La parfaite égalité des jours & des nuits qui arrive quand le ſoleil quitte le ſigne de la vierge, fit donner ou dès-lors ou dans la ſuite au ſigne ſuivant le nom de la balance. Les maladies fréquentes que le ſoleil laiſſe après lui, ou qu'il cauſe par ſa retraite, méri-

tèrent au ſigne voiſin le nom de Scorpion, parce qu'il eſt malfaiſant, & qu'il traîne après lui ſon éguillon & ſon venin. Sur la fin de l'autonne la chûte des feuilles mèt les bêtes ſauvages plus à découvert. Les vendanges & les recoltes ſont faites : toute la campagne eſt libre, & il eſt dangereux de ſouffrir la multiplication des bêtes aux approches de l'hiver. Tout invite à la chaſſe, & le ſigne où ſe trouve alors le ſoleil en a pris le nom d'archer ou de chaſſeur.

LE ZODIAQUE.

Quel eſt le caractère propre de la chevre ſauvage ou du capricorne, dont le premier ſigne de l'hiver porte le nom? C'eſt de chercher ſa vie en paſſant du pié des montagnes juſqu'aux ſommèts les plus élevés, & en grimpant toûjours de rocher en rocher.

Les conſtellations de l'hiver.

Dès que les chevres ont brouté,
Certain eſprit de liberté
Leur fait chercher fortune: elles vont en voyage
Vers les endroits du pâturage
Les moins fréquentés des humains.
Là s'il eſt quelque lieu ſans route & ſans chemin,
Un rocher, quelque mont pendant en précipice,
Elles y vont promener leurs caprices.
Rien ne peut arrêter cet animal grimpant.*

La Fontaine.

* *Capricornus ab infernis partibus ad ſupera ſolem reducens, capra naturam videtur imitari, qua dum paſcitur, ab imis partibus ſemper prominentium ſcopulorum alta deſcendit.* Macrob. Saturnal. l. 1, c. 21.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Le nom de Capricorne étoit donc propre à annoncer aux hommes le moment où le ſoleil, parvenu à ſon plus bas terme, alloit commencer à remonter vers le terme de ſa carrière le plus élevé, & ne ceſſeroit de le faire ſix mois de ſuite. C'eſt ici le contre-pié de l'écreviſſe : & le concours ſi heureux des caractères oppoſés de ces deux animaux prouve ce qui a guidé les premiers Obſervateurs dans l'impoſition de tous ces noms *.

Le verſeau & les poiſſons déſignent ſans obſcurité la ſaiſon pluvieuſe, & le tems de l'année où les poiſſons plus gras & plus délicats qu'en aucun autre, ramènent le profit & le plaiſir de la pêche.

Des douze conſtellations vous pouvez remarquer qu'il y en a dix dont les noms ſont empruntés de différens animaux, ce qui a fait donner au cercle annuel, qu'elles compoſent, le nom de Zodiaque. C'eſt la même choſe que ſi on diſoit le cercle des animaux.

Par cette induſtrie fort ſimple, le genre humain acquit une nouvelle manière de

* *Ideò autem his duobus ſignis, qua porta ſolis vocantur cancro & capricorno hæc nomina contigerunt, quod cancer animal retrò atque obliquè adit : eademque ratione ſol in eo ſigno obliquum (ut ſolet) incipit agere retrogreſſum. Capra verò conſuetudo hæc in paſtu videtur, ut ſemper altum paſcendo petat : ſed & ſol in capricorno incipit ab imis in alta remeare.* Saturnal. l. 1. c. 17.

meſurer le tems & de régler tous ſes tra- LE ZODIA-
vaux. Il ſavoit déja ſans effort & ſans pré- QUE.
caution régler l'ordre des fêtes & des affaires courantes par la ſeule vûe des phaſes de la lune. Avec la connoiſſance du Zodiaque il acquit une juſte connoiſſance de l'année. Les conſtellations devinrent pour lui de véritables ſignes, qui par leurs noms, comme par leurs ſituations reſpectives, l'avertiſſoient de l'ordre de ſes recoltes, & des précautions qu'il avoit à prendre pour y parvenir, en lui montrant publiquement & tous les jours, combien il avoit encore de tems à les attendre. Le peuple n'étoit obligé ni de compter les jours, ni d'écrire ou de marquer l'ordre des tems pour ſe régler. Douze mots appliqués à douze parties du ciel, qui rouloient toutes les nuits ſous ſes yeux, étoient une ſcience auſſi commode & auſſi avantageuſe pour lui que facile à acquérir. Lorſqu'après le coucher du ſoleil les hommes voyoient les étoiles du bélier monter ſur l'horiſon oppoſé, & ſe trouver diſtantes du ſoleil de toute la moitié du ciel, ils ſavoient que le ſoleil étoit alors ſous le ſigne de la balance, qui étant le ſeptième des ſignes céleſtes, étoit éloigné du premier de toute la moitié du Zodiaque.

Quant aux approches du jour ils voyoient

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

au milieu du ciel, & à une égale distance du levant & du couchant, la plus belle étoile du lion, ils comprenoient aisément que le soleil prêt à se lever étoit à la distance de trois signes au-dessus du lion, & reculé vers l'Orient d'un quart de son cercle. Ainsi sans voir les étoiles que le soleil cachoit par son éclat en se plaçant dessous, ils disoient à coup sûr : le soleil est à présent dans le Scorpion : c'est dans deux mois que nous aurons les plus courts jours. Ils pouvoient par la vûe d'une seule constellation placée au levant, ou au milieu du ciel, ou au couchant, dire tout d'un coup où étoit le soleil, de combien l'année étoit avancée, & de quel travail il étoit tems de s'occuper. C'est encore de cette sorte que les bergers & les laboureurs réglent leurs opérations : & si aujourd'hui nous ignorons communément les noms des étoiles ; si nous ne pouvons dire la distance qu'il y a entre une constellation qu'on nous montre, & le lieu où est actuellement le soleil ; c'est parce que nous savons lire & écrire. Les premiers hommes lisoient dans le ciel faute d'écriture : & c'est la commodité de l'écriture qui fait que le commun des hommes se dispense à présent de chercher dans les astres la connoissance des travaux, & de l'ordre de-

l'année. Mais l'écriture elle-même, cette invention ſi utile, eſt le fruit de l'aſtronomie, & il eſt aiſé de vous faire voir que les noms impoſés aux douze ſignes céleſtes donnèrent lieu à inventer la peinture & l'écriture. Cette hiſtoire vous annonce une agréable nouveauté, & elle continuera à vous apprendre les ſecours que nous devons à l'étude de la nature. LE ZODIAQUE.

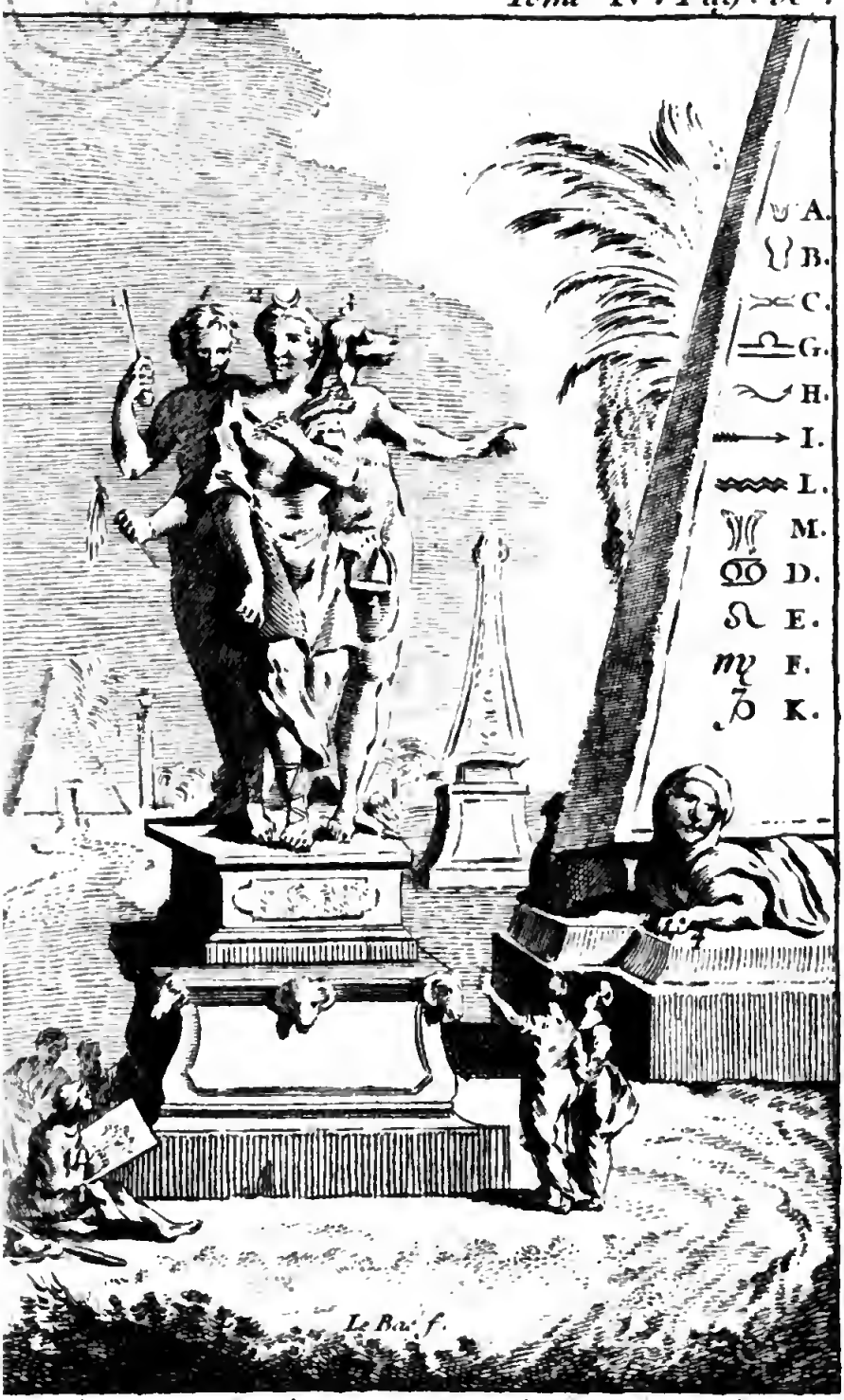
Il paroît qu'on a ſçu peindre avant que de ſavoir écrire. L'aſtronomie donna naiſſance à la peinture : enſuite l'une & l'autre concoururent à faire trouver l'art d'écrire. Huit des figures du Zodiaque ont un rapport ſi évident avec les animaux ou les objèts dont elles portent le nom, qu'on ne peut douter qu'elles n'en ſoient la peinture. La première A eſt un crayon des cornes du bélier. La deuxième B eſt viſiblement le devant d'une tête de bœuf. La troiſième C eſt la réunion de deux têtes de chevreaux La ſeptième G n'eſt autre choſe que le fléau d'une balance. La huitième H eſt un crayon expéditif des pattes, de la longue queue, & du dard du ſcorpion. La neuvième I eſt la fléche même de l'archer ou du chaſſeur dont elle porte le nom. La onzième L exprime un courant d'eau. Et la douzième M deux poiſſons adoſſés. Ces quatre autres D, E, F, K, ap- L'Invention de l'écriture.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

paremment auſſi reſſemblantes à leur objèt dans les commencemens, ſe ſeront altérées avec le tems par la néceſſité d'abréger.

Je n'oſerois aſſûrer que ces abbréviations courantes ſoient de la première antiquité. Mais les figures entières des ſignes céleſtes ſe trouvant fréquemment dans les monumens Egyptiens, qu'on ſait être d'un tems peu éloigné du déluge, on peut juger par-là de l'antiquité du Zodiaque, & de la repréſentation qu'on en faiſoit pour régler le peuple. Cette peinture étoit un commencement d'écriture, puiſqu'en montrant une figure aux yeux, elle faiſoit entendre à l'eſprit quelque choſe de plus. Cette invention commode s'étendit peu à peu. L'Egyptien Thot imagina d'autres ſymboles relatifs aux beſoins & aux productions particulières de l'Egypte. Par exemple, le ſymbole du ſoleil qui régle la marche de la nature, étoit un homme armé d'un fouèt comme un cocher, ou paré d'un ſceptre comme un roi; & cette figure ſe nommoit Oſiris; c'eſt-à-dire, le conducteur, l'inſpecteur, ou le roi. La terre qui produit tout, & qui varie ſans ceſſe ſes productions, étoit repréſentée ſous le ſymbole d'une femme féconde, dont on varioit les attributs ſelon

Plutarc. de Iſid. & Oſi.



1. Osiris avec une clef au bout et un cancer sur le pupitre à l'affiche de l'ouverture de l'année solaire sous l'ecrevisse. 2. Isis ou l'affiche de la Végétation. 3. Anubis ou l'affiche du lever de la Canicule, concourant avec le commencement de l'année. 4. La Sphinx ou la marque de la durée du débordement.

les fêtes ou les travaux qu'on vouloit annoncer, & cette figure ſe nommoit Iſis, c'eſt-à-dire, la femme, ou la reine. Le croiſſant qui étoit la marque de la néoménie ou de l'aſſemblée du peuple, étant mis ſur ſa tête avec tel ou tel autre attribut, pouvoit marquer l'aſſemblée de telle ou telle ſaiſon. La brillante étoile de la canicule qui commence à paroître le matin avant l'aurore, & à ſe dégager du ſoleil lorſqu'il entre ſous le ſigne du lion, étoit la marque infaillible du tems où le Nil devoit ſe déborder. Elle avertiſſoit les Egyptiens de diligenter leur retraite ſur des terrains élevés, de faire leurs proviſions de vivres, & d'éviter la ſurpriſe. Elle faiſoit pour eux la fonction de l'animal qui avertit ſon maître des approches du voleur. C'eſt pour cela qu'on la repréſentoit ſous la figure d'un chien ou d'une figure humaine, portant une tête de chien, avec des aîles aux piés, & une marmite au bras. Le peuple pouvoit aiſément entendre ce langage. Pour lui marquer le repos & l'inaction où il ſeroit dans ſa retraite pendant l'inondation, qui devoit durer preſque dans tout le tems que le ſoleil ſeroit ſous le ſigne du lion & de la vierge, on plaçoit ſur le bord des terraſſes la figure de la Sphinx, compoſée d'un viſage

LE ZODIAQUE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

féminin & d'un corps de lion couché & ſans action. Le grand intérêt des Egyptiens étoit de connoître le retour & la durée du vent Etéſien, qui amonceloit les vapeurs en Ethiopie, & cauſoit l'inondation en ſoufflant ſur la fin du printems du Nord au Midi. Ils avoient enſuite intérêt de connoître le retour du vent de Midi, qui aidoit l'écoulement des eaux vers la Méditerranée. Mais comment peindre le vent ? Ils choiſirent pour cela la figure d'un oiſeau. L'épervier, qui étend ſes aîles en regardant le midi pour renouveller ſes plumes au retour des chaleurs, fut le ſymbole du vent Etéſien, qui ſouffle du Nord au Sud. Et la Hupe qui vient d'Ethiopie pour trouver des vers dans le limon à la ſuite de l'écoulement du Nil, fut le ſymbole du retour des vents de Midi propres à faire écouler les eaux. Ce petit nombre d'exemples peut vous donner une idée de l'écriture ſymbolique des Egyptiens. Elle leur eſt particulière par l'étendue de l'uſage qu'ils en firent : mais l'invention du Zodiaque qui y donna lieu eſt plus ancienne que la colonie d'Egypte, & vient des plaines de Sennaar ; puiſque ſi les Egyptiens avoient été les premiers auteurs des noms des ſignes céleſtes, ils n'auroient pas placé la figure

Plutarc. de Iſid. & Oſir.

Job. 39 : 29.

d'une jeune moiſſonneuſe après le ſigne du lion pour marquer la moiſſon, qui à la vérité s'achéve ailleurs dans ce tems, mais dont on eſt encore bien éloigné en Egypte. Tout y eſt alors inondé : on eſt obligé d'attendre à y faire les ſemailles bien avant en Novembre, pour recueillir en Mars ou en Avril, les blés, qui de cette ſorte ne mettent que quatre mois à mûrir. LE ZODIAQUE.

Cette écriture ſymbolique, premier fruit de l'aſtronomie, fut employée à inſtruire le peuple de toutes les vérités, de tous les avis, & de tous les travaux néceſſaires. Mais elle devint incommode par la multiplicité des figures & des attributs qui augmentoient comme le nombre des objets ; inconvénient qu'on éprouve encore dans l'écriture des Chinois, qui déſignent chaque choſe par une figure particulière. Un génie heureux, dont l'hiſtoire ne nous apprend pas le nom, & qui ayant vécu avant Moïſe, eſt bien différent de Cadmus à qui les Grecs font honneur de cette invention, remarqua que les ſons & les articulations de la voix avec leſquelles nous pouvons ſignifier toutes choſes, ſont en aſſez petit nombre, & s'aviſa de repréſenter ces ſons & articulations par autant de caractères qui n'excédent pas le nombre de vingt-quatre.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. Cette écriture qui en représentant les ſons de la voix peut exprimer toutes les penſées & les objèts que nous avons coûtume de déſigner par ces ſons, parut ſi ſimple & ſi féconde, qu'elle fit une fortune rapide. Elle ſe répandit par-tout. Elle devint l'écriture courante, & fit négliger la ſymbolique, dont on perdit peu-à-peu l'uſage dans la ſociété, de manière qu'on en oublia la ſignification.

Origine de l'idolâtrie. Mais pluſieurs ſymboles conſacrés par un ancien uſage ſe trouvant ſouvent ſous les yeux du peuple dans les monumens publics, dans les lieux des aſſemblées de religion, & dans le cérémonial des fêtes qui ne change point, le peuple s'arrêta ſtupidement aux figures qu'il voyoit : & n'allant pas plus loin que la figure ſymbolique, il en manquoit le ſens. Il prit cet homme habillé en roi, pour un homme qui gouvernoit le ciel, ou régnoit dans le ſoleil. Il prit la femme ſymbolique, pour une femme ; & les animaux figuratifs, pour des animaux réels. Ils ſavoient confuſément que ces figures avoient rapport au ſoleil, aux vents, aux ſaiſons, & aux différentes parties du ciel : mais pour rendre raiſon de toutes ces repréſentations d'hommes, de femmes, de différens habits, de différens inſtrumens, on interpréta-

le tout hiſtoriquement. On crut voir dans ces emblêmes autant de monumens de ce qui étoit arrivé aux fondateurs de la colonie Egyptienne. Le Roi ou l'Oſiris qui déſignoit le ſoleil, fut pris pour Cham ou Ammon leur pere commun, & celui-ci logé dans le ſoleil, fut pris pour une puiſſance bienfaiſante, qui après ſa mort & ſon tranſport dans le ſoleil veilloit ſur l'Egypte, & l'affectionnoit d'une façon particulière. Il fut appellé Dieu, Jov, le Dieu Ammon, le Roi, le Gouverneur du monde. Ainſi les idées de Dieu, du ſoleil, & d'un homme mort ſe confondirent. L'Iſis avec tous ſes attributs fut priſe pour la femme d'Ammon, & devint la reine du ciel. Les autres ſignes céleſtes leur ſervirent de cortége. Telle eſt l'origine du roi, de la reine, & de l'armée des cieux, dont le culte eſt ſi ſouvent reproché dans l'Ecriture aux Iſraëlites. Mais comme les Egyptiens ne pouvoient éclaircir l'hiſtoire ancienne par les attributs de ces figures, qui n'y avoient aſſûrément aucun rapport, ils imaginèrent des faits & des hiſtoires pour expliquer les attributs. Nous touchons, comme vous voyez, à l'origine de l'idolâtrie, & il ſeroit aiſé de vous faire voir que les fêtes des Egyptiens perverties de cette ſorte, mais admirées par-tout à

LE ZODIAQUE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

cauſe de leur pompe & de l'abondance dont l'Egypte jouiſſoit, furent portées de proche en proche par les Phéniciens & donnèrent lieu aux fables, aux métamorphoſes, & à la multitude des dieux par les ſimples changemens de noms ou de décorations. Vous retrouverez l'Oſiris & l'Iſis des Egyptiens dans l'Adonis & la Venus des Phéniciens; dans la Cybéle & l'Atis des Phrygiens. Chaque nation crut enſuite trouver ſes fondateurs diviniſés dans ces ſymboles qui varioient d'un païs à l'autre : ce qui donna lieu à cet amas monſtrueux de vérités & d'extravagances qu'on trouve dans les fables du paganiſme. Vous entrevoyez dès-à-préſent que l'entrée d'Oſiris & d'Iſis dans le bélier, dans le taureau, & autres animaux céleſtes, priſe groſſièrement pour ce qu'elle ſignifioit à la lettre, donna lieu au culte des animaux en Egypte, & à la pitoyable doctrine de la Métempſycoſe. Quand on vouloit entreprendre un voyage ou un labour, c'étoit l'uſage de conſulter les oiſeaux : vous entendez que cela ſignifioit conſulter les vents. Ces oiſeaux ſymboliques étant pris peu-à-peu pour de vrais oiſeaux qui avoient le pouvoir d'annoncer l'avenir, on conſulta le plus ſérieuſement du monde les oiſeaux mêmes. Jugez quelles réponſes on en pouvoit tirer. Tout l'ancien

l'ancien cérémonial qui étoit ſymbolique, ayant été pris littéralement, le monde ſe remplit d'erreurs, d'idolâtrie, & de ſuperſtitions. J'entame une matière infiniment intéreſſante, & je vous ouvre un moyen d'expliquer fort ſimplement pourquoi l'idolâtrie, les ſuperſtitions, & les fables ont toûjours réuni trois caractères ſinguliers ; l'un d'avoir rapport au ciel & aux aſtres ; l'autre d'avoir bien des liaiſons avec des noms & des faits tirés en partie de l'Hiſtoire ſainte, en partie de l'Hiſtoire profane ; enfin de préſenter par-tout avec des reſtes de vérités un mélange affreux d'idées infiniment abſurdes. Mais nous ne pourrions nous engager dans l'origine de l'idolâtrie & des folies des divinations ou de l'aſtrologie ſans nous éloigner du Spectacle de la Nature, & de l'hiſtoire de l'étude qu'on en a faite. Continuons à en voir les progrès : je pourrai eſſayer dans un mémoire à part de vous ſatisfaire ſur l'origine du ciel poëtique ; ſur la fauſſeté du chaos qui a autant ſéduit les philoſophes que les poëtes : & enfin ſur la parfaite conformité de l'expérience avec la ſeule phyſique de Moïſe *. LE ZODIAQUE.

* On trouvera ce ſujet traité dans l'*Hiſtoire du Ciel* ; chez la veuve Eſtienne.

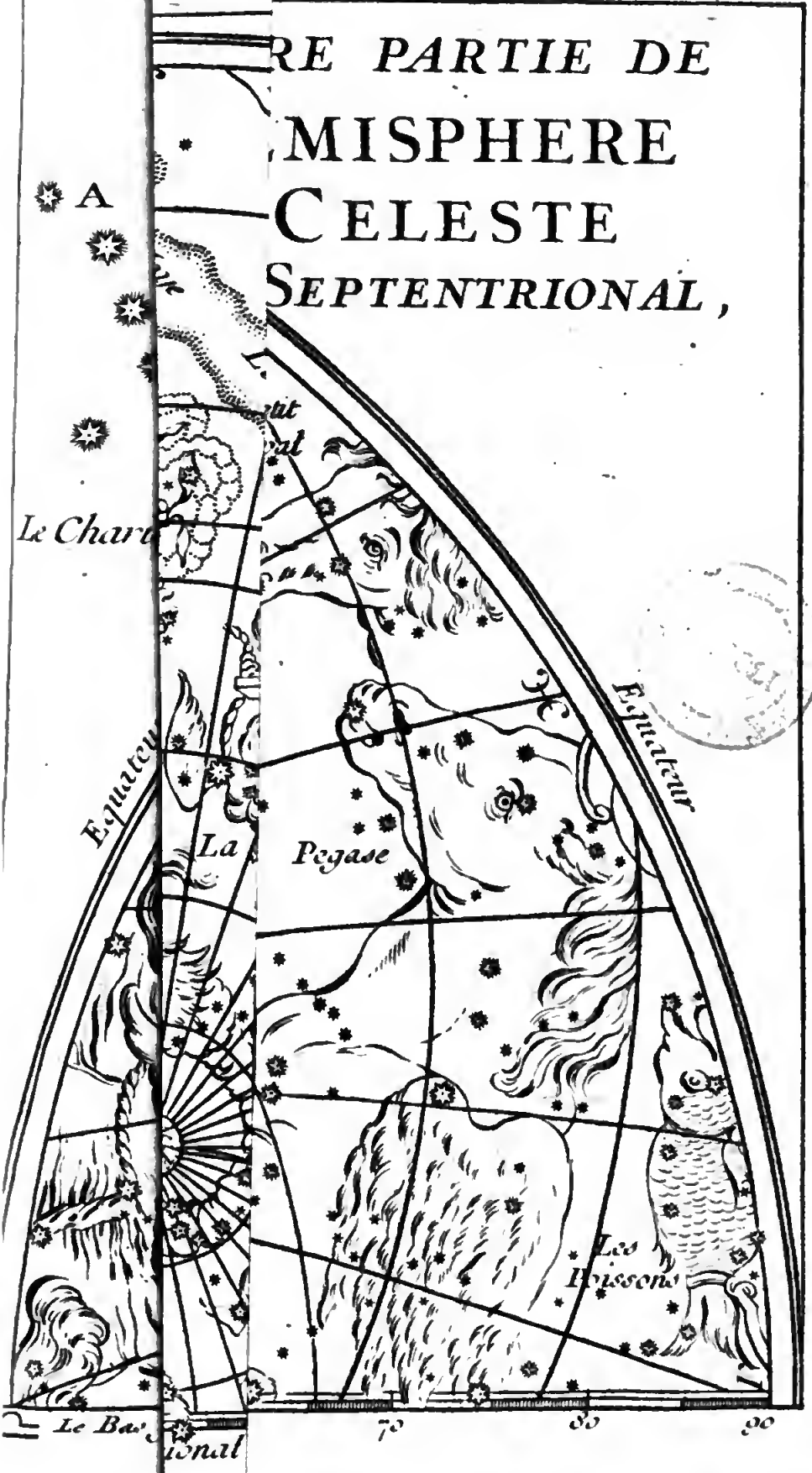
LA DÉCOUVERTE DE L'ÉTOILE POLAIRE.

LES VOYAGES DES ANCIENS.

SECOND ENTRETIEN.

EN vous faiſant l'hiſtoire des premières leçons d'Aſtronomie, de phyſique, & de labourage qui ont été données au genre humain, j'ai dû, mon cher Chevalier, vous faire entrevoir auſſi la ſource & les commencemens des abus énormes auxquels l'oubli de ces leçons a donné lieu. Sans ſuivre l'idolâtrie dans toutes ſes branches, je croi vous avoir montré par un nombre de circonſtances, dont le concours ne ſauroit être l'ouvrage du hazard, que les figures d'hommes, de femmes, & d'animaux qu'on traçoit dans l'ancienne écriture, & qui avoient rapport aux fêtes & aux travaux de l'année, ont été converties par ignorance en autant de puiſſances céleſtes, terreſtres, & infernales. Le peu que je vous en ai dit eſt ſuffiſant

RE PARTIE DE MISPHERE CELESTE SEPTENTRIONAL,



pour vous faire trouver dans la variété des figures ſymboliques & des cérémonies repréſentatives qu'on y joignoit, l'origine & le dénoûment des divinités monſtrueuſes que nos peres ont adorées, & des opinions auſſi monſtrueuſes qui ont de ſiécle en ſiécle, & juſques dans le nôtre, tyranniſé les eſprits, affoibli la piété, & égaré les ſavans dans l'étude de la Nature. Mais quoique les plus grands philoſophes ſe ſoient deshonorés, ou par leur attachement à l'idolâtrie, ou par leur prévention pour l'aſtrologie judiciaire, ou même par leur irréligion; nous nous ſommes ſuffiſamment entretenus de leurs défauts: détournons-en les yeux pour ne plus voir en eux que ce qu'ils ont eu de bon, & les préſens qu'ils nous ont faits. De l'hiſtoire de leurs égaremens que je vous détaillerai ailleurs plus à loiſir, revenons à celle de leur induſtrie. LES DEUX OURSES.

Les beſoins du labourage, qui n'étoit plus le même qu'avant le déluge, tournèrent d'abord l'attention des hommes ſur la nouvelle route du ſoleil, & firent trouver le zodiaque, l'écriture, l'arpentage, la chaſſe aux bêtes féroces, & la manière de régler l'ordre public des opérations, & des fêtes. Les beſoins du commerce, des tranſports, & de la navigation firent La découverte des deux Ourſes & de l'étoile polaire.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

enſuite découvrir dans le ciel la ſituation, & les mouvemens des deux ourſes. On voyoit la plûpart des étoiles monter ſur l'horiſon comme le ſoleil, s'élever enſuite obliquement, & tourner comme lui du côté où il paroît à midi, puis gagner l'Occident, & ſe cacher ſous terre. Mais les navigateurs apperçurent qu'il y avoit certaines étoiles qui ne ſe couchoient point, & qu'on voyoit toutes les nuits dans un beau tems, du côté où on ne voit jamais le ſoleil; ou, ce qui eſt la même choſe, du côté qu'ils avoient à leur gauche en tournant les yeux vers l'Orient. Ils ne délibérèrent pas long-tems ſur l'uſage qu'ils pouvoient faire de ces étoiles qui leur montroient toûjours le même côté du monde: & tout naturellement lorſque le gros tems les déroutoit, & tournoit l'avant ou l'arrière de leur vaiſſeau vers ces étoiles qu'ils avoient eues d'abord de côté, ils gouvernoient de façon à remettre le vaiſſeau dans ſa première ſituation à l'égard de ces étoiles toûjours conſtantes. L'immobilité de cette partie du ciel devenoit la *régle* & le *ſalut* des navigateurs. Ces étoiles en reparoiſſant leur *indiquoient* la route, & ſembloient leur *parler*. Cette importante particularité leur fit faire une étude exacte des conſtellations de cette partie du ciel les

Origine de ces noms.

plus faciles à diſtinguer. Il n'en paroiſſoit point de ce côté de plus remarquable que celle qui eſt compoſée de pluſieurs étoiles, parmi leſquelles on en compte ſept des plus brillantes, & qui occupe un aſſez grand eſpace. Le peuple qui voyoit cette conſtellation tantôt en haut, tantôt en bas, tantôt de côté, & recommençant toûjours le même tour, la nomma la roue ou le chariot (*a*) : & c'eſt parce que les Romains donnoient le nom de *terio* aux groſſes charettes qu'ils employoient dans l'aire à fouler les épics (*b*), & à détacher le blé, qu'ils donnèrent le nom de Septentrion aux ſept étoiles les plus belles de cette conſtellation. Mais les pilotes Phéniciens qui ſe tournoient ſans ceſſe vers elle pour recevoir ſes *inſtructions*, l'appellèrent avec plus de raiſon, tantôt *Parraſis* (*c*), l'*inſtruction*, l'*indication*, la *régle* ; tantôt *Caliſa* (*d*), ou *Calliſto*, c'eſt à-dire, la *délivrance*, le *ſalut* des mariniers ; mais

LES DEUX OURSES.

(a) Ἄρκτον θ' ἣν καὶ ἅμαξαν ἐπίκλησιν καλέουσι. *Iliad.* Σ.

(b) *Terendis frugibus.*

(c) פַּרְשָׁה Parrasha, *indication*, de פָּרַשׁ Parrash, *indiquer, éclaircir, enſeigner*, d'où vient apparemment le nom de *Phariſien*, c'eſt-à-dire, *Docteur.*

(d) קְלִיצָה Calitſa, *délivrance*, de קָלַץ Calats, *ſauver, délivrer.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

beaucoup plus communément *Dobebe*, ou *Doubé* (*a*), nom que les aſtronomes lui donnent encore, & qui ſignifie la conſtellation *parlante*, celle *qui donne des avis.*

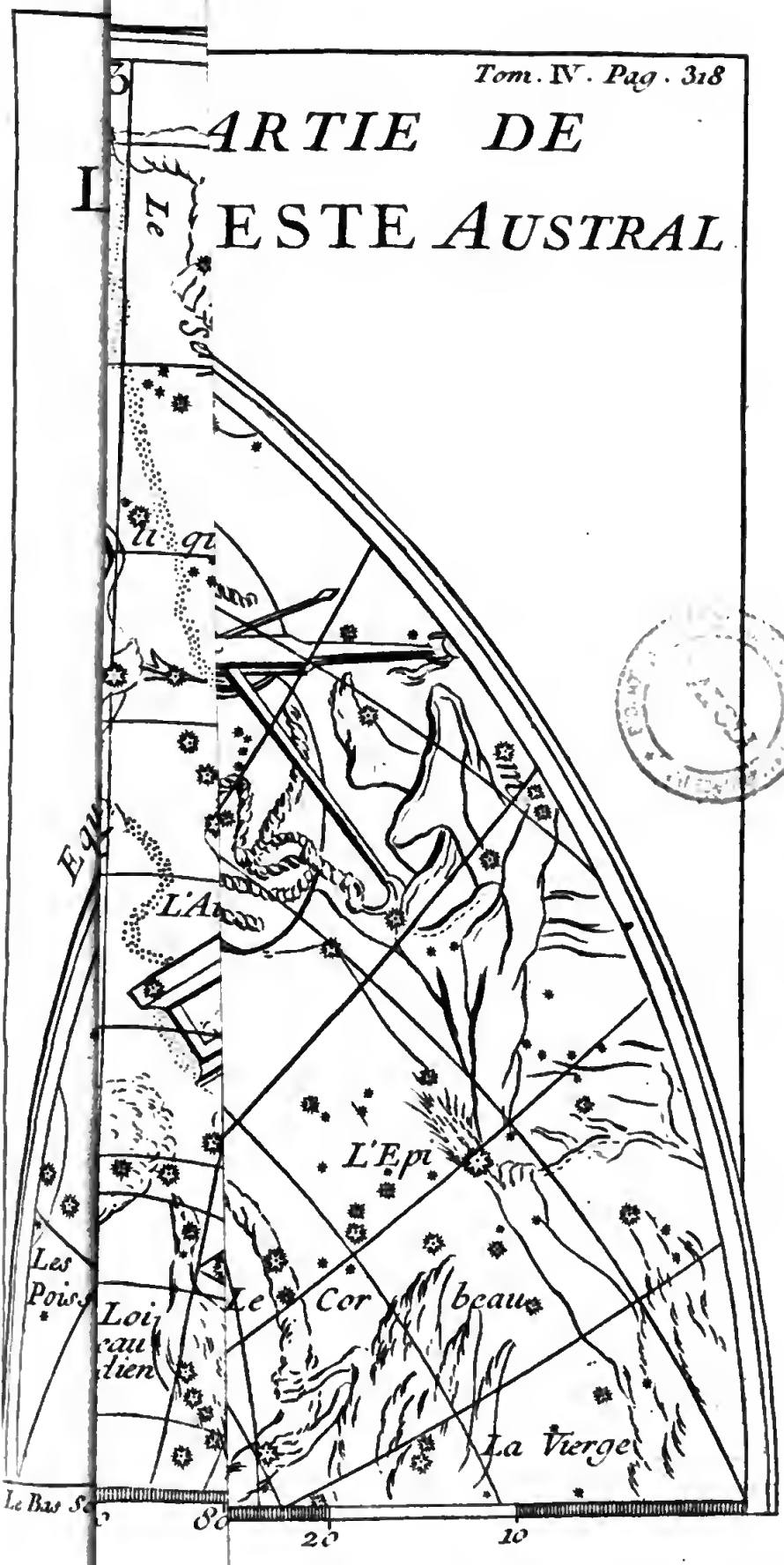
Malheureuſement ce mot *Doubé* ſignifioit auſſi une ourſe dans la langue des Phéniciens, qui ne le communiquèrent aux Grecs que dans ce ſens abſolument étranger à la figure ou aux ſervices de la conſtellation. Elle en a cependant juſqu'aujourd'hui retenu le nom qu'elle porte. Vous avez vû les beaux contes qu'Ovide & d'autres poëtes ont débité ſur cette ourſe. Ils en font une fille nommée *Calliſto.* Ils la font naître à *Parraſa*, ville d'Arcadie. Ils n'ignorent ni ſa généalogie, ni ſes avantures. Jupiter chagrin de voir que la jalouſie de Junon eût changé Calliſto en *ourſe*, veut avoir au moins la ſatisfaction de la loger dans le ciel. Mais Junon s'y prend de manière à l'obliger de ſe tenir dans un endroit du ciel, d'où elle ne puiſſe jamais deſcendre ſous l'horiſon, pour ſe rafraîchir comme les autres dans les eaux de l'Océan (*b*); de ſorte que par cette ſituation ſa conduite puiſſe toûjours être

(*a*) De דבב Dabab, *parler*, vient דבבה Dobebe, ou Doubé, *celle qui parle.*

(*b*) *εἰηδ' ἀμμορὸς ἔγχ λοετρῶν ἀκιμητοῖο. Ibid.*

Tom. IV. Pag. 318

ARTIE DE L ESTE AUSTRAL



éclairée. Jugez par cet échantillon de l'origine de cent autres métamorphoſes qui doivent leur naiſſance à un mot qui avoit double ſens. Mais laiſſons le ciel des poétes, & revenons à celui des obſervateurs. LES DEUX OURSES.

Après l'obſervation de l'ourſe on remarqua bientôt qu'occupant un très-grand champ dans le ciel, & faiſant un très-grand tour, elle expoſoit les pilotes à s'écarter beaucoup de leur véritable route, ſi ſur la fin de la nuit ils croyoient l'ourſe dans la même ſituation qu'au commencement. La différence de cette ſituation à l'autre, peut être d'un quart & plus de l'horiſon. Elle obligeoit les mariniers de ſe régler, par l'eſtime de cette différence, ce qui pouvoit occaſionner des mépriſes. On obſerva donc une autre conſtellation, moins brillante à la vérité, mais preſque de la même forme que la première, occupant moins de champ, & variant aſſez peu ſa ſituation. On lui donna, par comparaiſon avec l'autre, le nom de petite Ourſe. Mais les trois étoiles qui forment la queue de celle-ci ſe relevant par manière de ligne courbe, & imitant la queue d'un chien, plûtôt que celle d'une ourſe, cette partie de la moindre des deux conſtellations en prit le nom

La petite Ourſe.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

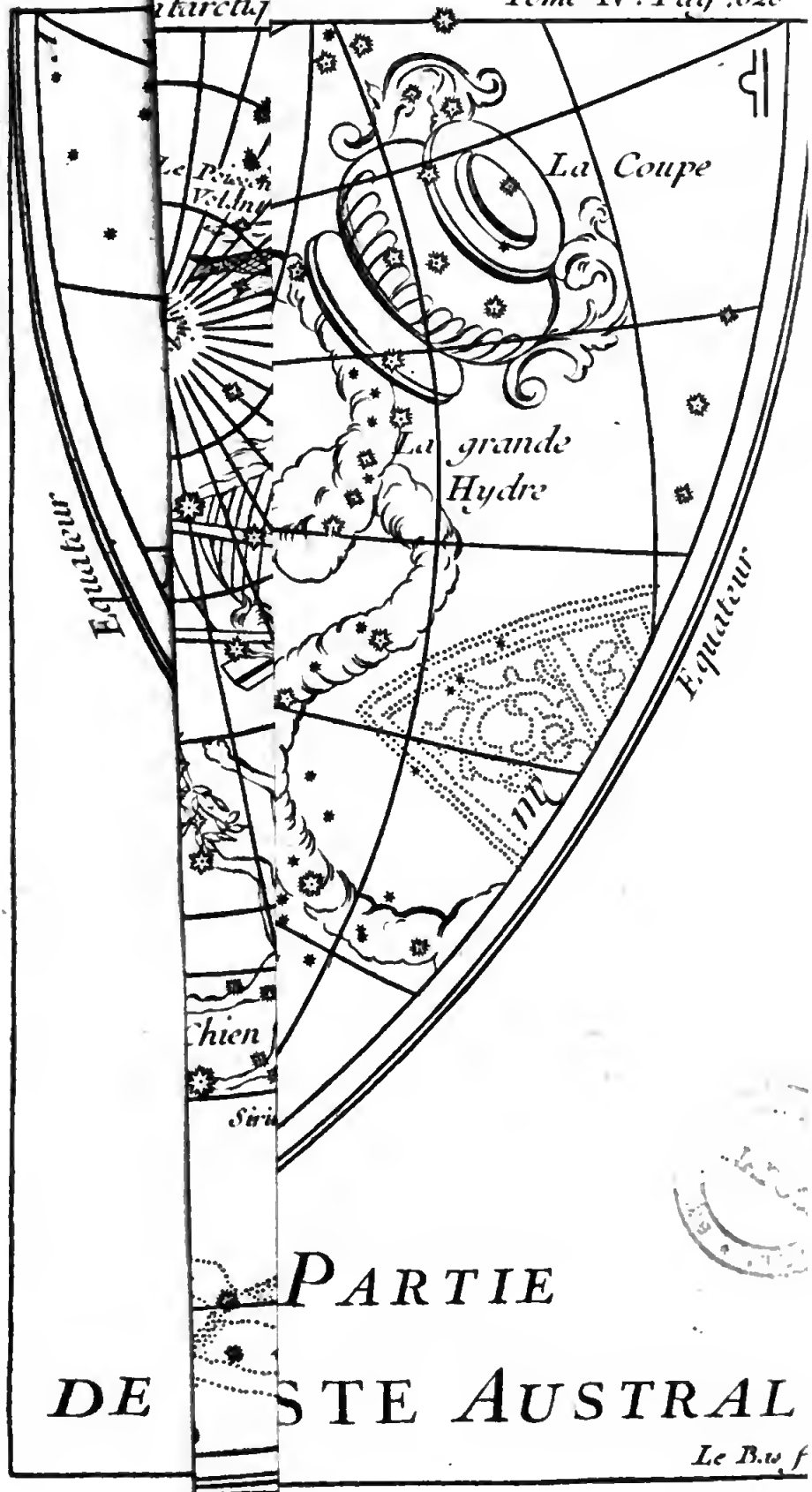
de Cynoſure (*a*). Les navigateurs s'appliquèrent ſur-tout à obſerver la dernière étoile de la queue de la petite Ourſe ; parce qu'étant très-peu éloignée du pole, ou du point ſur lequel tout le ciel paroît tourner, elle décrit à l'entour un cercle ſi petit, qu'il eſt preſque inſenſible, en ſorte qu'on la voit toûjours vers le même point du ciel. Nous la nommons pour cette raiſon l'*étoile polaire*, & ceux qui navigent ſur la Méditerranée la nomment *tramontane* (*b*) ; parce qu'ils la voyent au-deſſus des païs qui ſont *trà monti* au-delà des Alpes.

La connoiſſance de l'étoile polaire rendit la navigation plus hardie & plus heureuſe. Avant que Talès de Milèt, qui avoit appris des Phéniciens l'important uſage de cette obſervation, l'eût communiquée aux Grecs d'Ionie, & par eux à toute la Gréce, près de ſix cens ans avant J. C ; ces peuples n'exerçoient leur com-

(*a*) κυνὸς ἄρα, la queue du chien. Voyez Didyme, ſur le 485. vers du livre 18. de l'Iliade.

ἡ μίκρα (ἄρκτος) ἡ κυνόσυρα καλεῖται διὰ τὸ ὡς κυνὸς ἔχειν ἀναπεπλεγμένην τὴν οὐράν (& non ἀναπεπλασμένην, comme porte l'édition de Bâle, ce qui ne ſignifie rien.

(*b*) D'où vient qu'on dit d'un homme qu'*il perd la tramontane*, quand ſes affaires ſont en déſordre, & qu'il n'a plus ni reſſource, ni régle pour les démêler. Il reſſemble au pilote qui a perdu l'étoile polaire.



PARTIE
DE STE AUSTRAL

merce que d'une façon timide. Ils navigeoient terre à terre, & non-seulement n'osoient s'écarter des côtes, mais n'entreprenoient aucun voyage de long cours. Les lecteurs sont étonnés de voir les allarmes, les délibérations, & les apprêts des héros d'Homere quand il s'agit de traverser la mer Egée (*a*). Vous avez pu remarquer que Virgile toûjours attentif à mettre une conformité parfaite entre les avantures qu'il prête à son héros, & les pratiques du tems où il le place, lui fait ranger les côtes de Gréce, d'Italie, & de Sicile, sans le conduire par la haute mer, comme il étoit naturel. Après l'avoir mené au bout de l'Italie, il lui fait faire le long circuit de la Sicile, plûtôt que de le conduire aux bouches du Tibre par le détroit de Messine, où l'on redoutoit alors la rencontre de Charibde & de Scylla, qui du tems de Virgile n'épouvantoient plus personne. Mais rien ne fit plus de bruit, avant l'affaire de Troye, que l'expédition des Argonautes, c'est-à-dire, le trajèt de la Propontide (*b*), & du Pont-Euxin (*c*). On le regarda comme un exploit merveilleux. C'étoit la matière des

LES DEUX OURSES.

(*a*) *Voyez l'Odyss. liv.* 3.

(*b*) Aujourd'hui mer de Marmara, entre le détroit des Dardanelles & celui de Constantinople.

(*c*) Aujourd'hui Mer Noire.

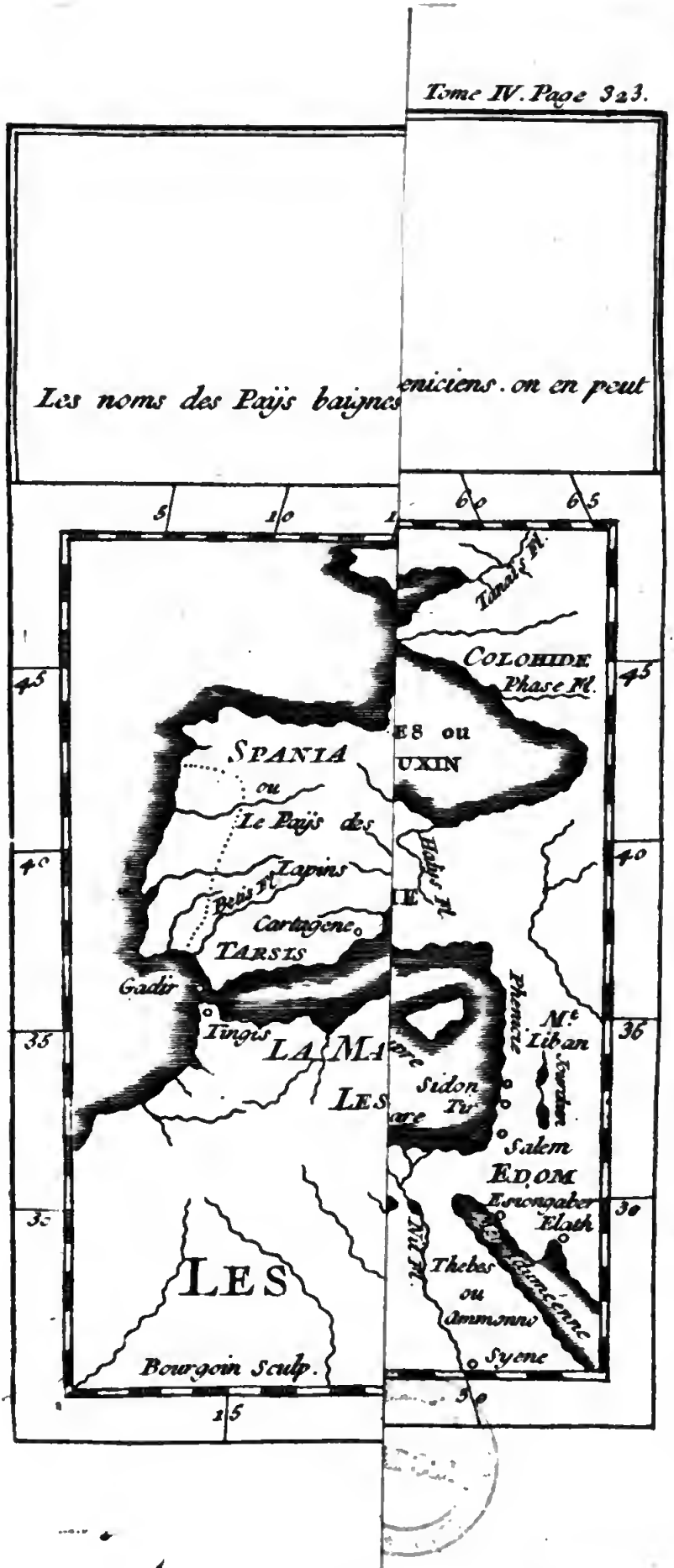
LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

plus beaux poëmes. Les dieux furent eux-mêmes frappés de la hardieſſe de l'entrepriſe ; & pour immortaliſer cet événement, ils logèrent dans le ciel au rang des plus brillantes conſtellations, l'admirable vaiſſeau qui avoit pu paſſer d'Iolchos (*a*) à l'embouchure du Phaſe. Autant en font aujourd'hui les ſimples barques de Turquie.

Pendant que le défaut de la connoiſſance des aſtres, & ſur-tout de l'étoile polaire, rendoit encore les Grecs ſi craintifs ſur mer, la navigation étoit au contraire extrémement perfectionnée par ce ſecours chez les Phéniciens, & avoit fait de leur territoire, qui n'étoit qu'une liſière de la Syrie très-peu étendue en longueur & preſque ſans largeur, un état opulent & renommé. Ils avoient dès-lors des correſpondances, & même de bons établiſſemens ſur toutes les côtes de la Méditerranée. On retrouve leurs colonies (*b*), & une foule de noms propres tirés de leur langue, dans l'intérieur & ſur les trois côtes de la Sicile. Il en eſt de même des ſix autres principales îles de la Méditerranée, qui ſont celles de

(*a*) Ville de Theſſalie au fond du Golphe, où fut bâtie long tems après la ville de Démétriade.

(*b*) *Voyez le Chanaan de Samuel Bochart.*


Les noms des Pays baignes
eniciens. on en peut
5
10
60
65
45
40
35
30
25
Tanais R.
COLOHIDE
Phase R.
ES ou
UXIN
SPANIA
ou
Le Pays des
Lapins
Iberis R.
Cartagene
TARSIS
Gadir
Tingis
LA MA
LES
Hebus R.
IE
Phenice
Mt Liban
Sidon
Salem
EDOM
Esiongaber
Eloth
Thebes
ou
Ammonw
Syene
LES
Bourgoin Sculp.

Sardaigne, de Corcyre (*a*), de Créte (*b*), de Chypre, d'Eubée (*c*), & de Leſbos (*d*). On retrouve les mêmes preuves de leur ſéjour, ou de leurs paſſages fréquens, dans les îles du ſecond ordre, comme ſont Lemnos, Chio, Same, Naxie, Rhode, Zante, Céphalonie, & les trois (*e*) Baléares. Ils découvrirent & firent connoître toutes les plus petites, comme ſont les Cyclades, qui occupent la gauche de l'Archipel, & les Sporades, qui ſont diſperſées ſur la droite. Les villes d'Adrumet, de Clypée, de Carthage, d'Utique, d'Hippone, & bien d'autres le long de la côte de Barbarie, ſont autant d'établiſſemens que les Sidoniens & les Tyriens firent en différens tems. Ils avoient pluſieurs ports en Eſpagne, ſur-tout dans la Bétique, qui eſt l'Andalouſie moderne. Tout ce païs, & ſpécialement le Bétis ou Guadalquivir qui l'arroſe, portoit alors le nom de Tarſis ou Tarteſſe (*f*). Les bons vins, les bois de conſtruction, les blés, le bétail, & les belles laines, mais particulièrement l'or (*g*), l'étain, & l'argent, dont il y avoit alors

LES DEUX OURSES.

(*a*) Aujourd'hui Corfou à l'entrée du golphe de Veniſe.
(*b*) Aujourd'hui Candie, au bas de l'Archipel.
(*c*) Aujourd'hui Négrepont.
(*d*) Aujourd'hui Mételin.
(*e*) Aujourd'hui Majorque, Minorque, & Ivica.
(*f*) *Voyez Pauſan. in Eliacis ſecundis.*
(*g*) *Strab. lib. 3. Mela lib. 2. c. 6. Plin. hiſt. l. 3.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

des mines abondantes en Eſpagne, ſurtout vers la naiſſance de ce fleuve (*a*), attirèrent de bonne heure les Phéniciens ſur ces côtes. Mais ce fut long-tems le terme de leurs courſes maritimes. On ne voyageoit pas plus loin *. De-là vient que dans l'Ecriture les grands vaiſſeaux, les flottes deſtinées aux voyages de long cours étoient appellés *les vaiſſeaux de Tarſis* *. Par la ſuite les Phéniciens pouſſèrent leur hardieſſe, juſqu'à paſſer le détroit, & ſe rendirent maîtres de l'île à laquelle ils donnèrent le nom de Gadir, & que nous appellons Cadix. C'étoit pour eux une retraite avantageuſe, & inacceſſible aux autres peuples peu expérimentés dans la marine. Elle leur aſſûroit la poſſeſſion de tous les riches effets qu'ils apportoient de Phénicie, ou d'ailleurs pour être échangés; & de ceux qu'ils avoient reçus en échange dans la Bétique. C'eſt ce qui leur fit donner à ce poſte important le nom qu'il conſerve encore, & qui ſignifie *enclos* ou *refuge*.

* *Non plus ultrà.*

* *Pſ.* 47 : 8. & *Iſai.* 2 : 16.

Les Phéniciens ne bornèrent pas leurs courſes aux côtes de la Méditerranée. Ils s'ouvrirent auſſi le commerce des côtes

(*a*) Strabon cite ce vers de Steſichore :

Ταρτησσὸ παρὰ πηγὰς ἀπείρονας ἀργυροφόρους

Vers les ſources du Tarteſſe..... ſous leſquelles ſe trouvent des mines d'argent.

d'Afrique & d'Asie par le Golphe Arabique, qu'on nommoit dès-lors *mer Iduméene*, ou *mer Rouge*, du nom des Iduméens qui en habitoient le voisinage, & qui tiroient leur nom comme leur origine d'Esaü, qu'on savoit avoir porté le surnom de Rouge ou Edom. Ce n'est pas qu'il y eût alors aucune tranchée ou communication au travers du Suès (*a*), pour passer de la Méditerranée ou du Nil, dans la Mer Rouge. Une pareille entreprise ne s'accorde guères avec la simplicité de ces tems; & si l'avidité du gain l'eût fait tenter aux Phéniciens, les rois d'Egypte n'auroient pas été par la suite dans le cas de l'entreprendre, puis de l'abandonner, comme ils firent, par l'impuissance d'y réussir *. Mais si les Phéniciens, quoiqu'habitans des côtes de la Méditerranée, voyageoient sur l'Océan par la Mer Rouge, c'est parce qu'ils avoient dans les ports de celle-ci des correspondances, des bureaux, & des vaisseaux : liberté qui a toûjours été & est encore d'usage sur la plûpart des côtes de l'Asie, & fait vraiment honneur à la douceur des Orientaux. LES DEUX OURSES.

* *Herodot. in Melpomen.*

Ce sont les pilotes d'Hiram, roi de Tyr, qui environ mille ans avant Jesus-Christ, & lorsque les Grecs étoient encore

(*a*) Isthme qui joint l'Afrique à l'Arabie.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

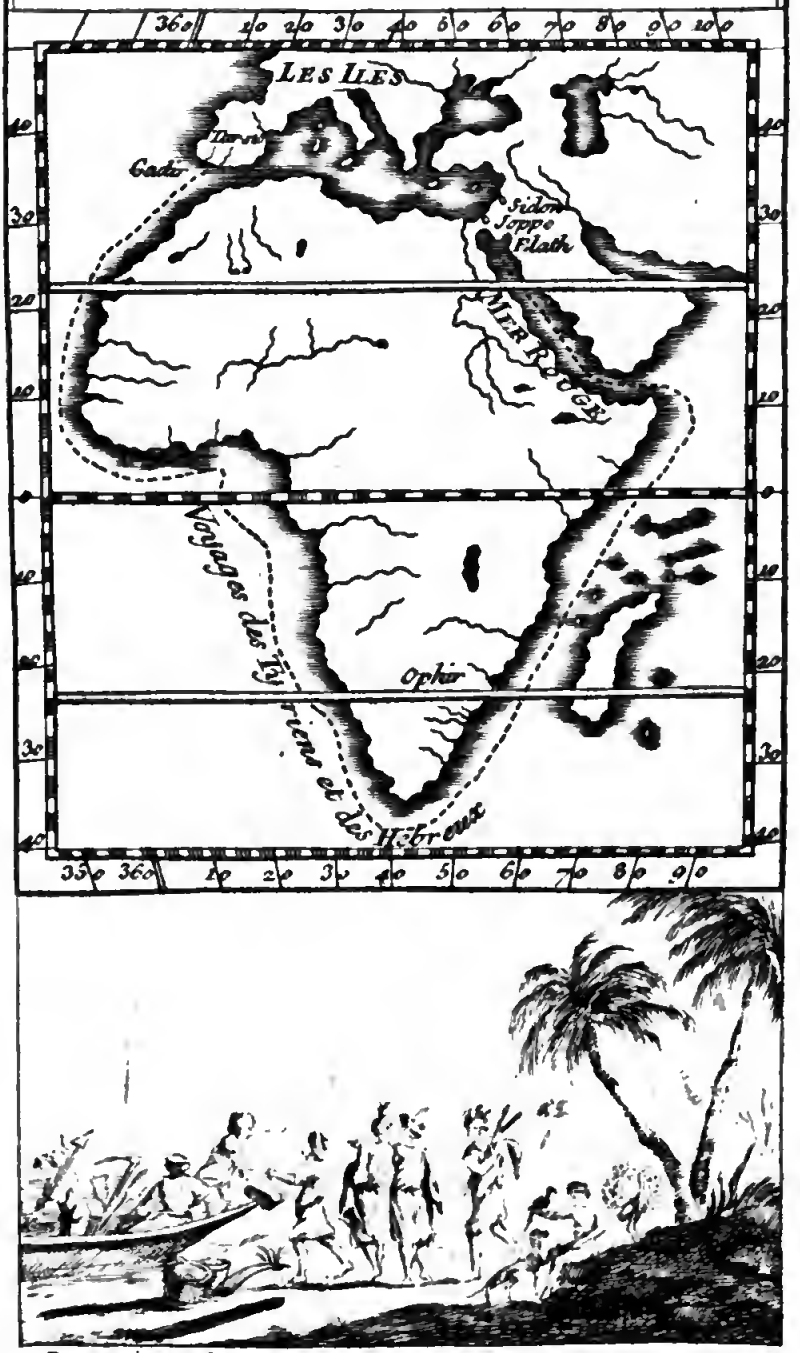
novices dans la navigation, l'enſeignèrent avec ſuccès aux Hébreux, & ſervirent de guides aux flottes que Salomon avoit établies dans les ports d'Elath & d'Eſiongaber. Ce ſage Prince, devenu par les conquêtes de ſon pere, maître de l'Idumée, & du fond de la Mer Rouge, ſe propoſoit à la vérité d'introduire dans ſes états l'opulence avec le commerce; mais ſon but principal étoit d'en bannir la fainéantiſe, & la mendicité : en quoi il fut imité par ſes ſucceſſeurs les rois de Juda, & particulièrement par Joſaphat, le plus pieux & le plus judicieux de tous. L'état floriſſant des Tyriens avoit appris à Salomon, qu'où la navigation eſt en honneur, un mendiant qui a des bras ne diffère point d'un criminel, & qu'il n'y avoit preſque plus de criminels à punir, quand une marine animée leur ouvroit à tous une reſſource infaillible, & des profits aiſés.

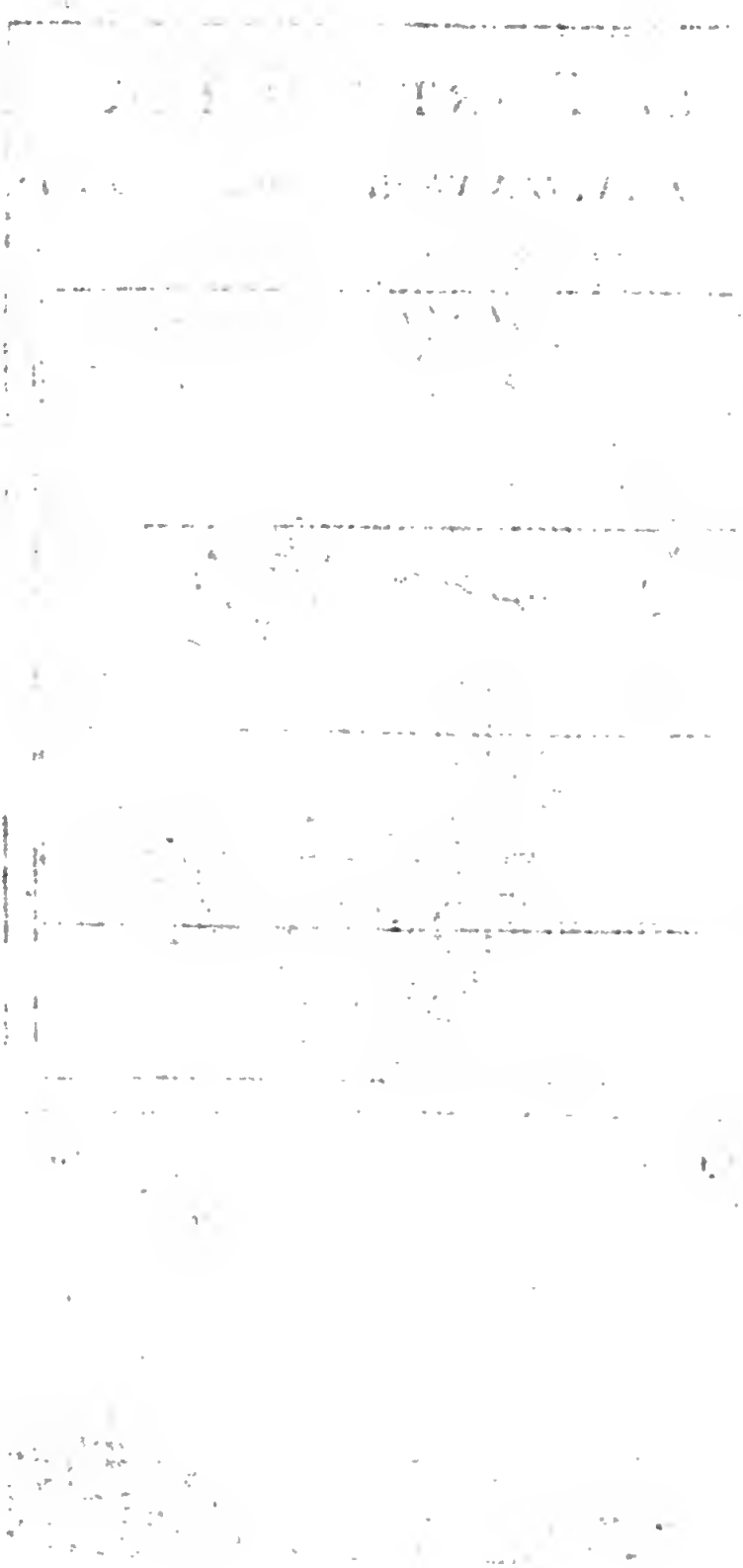
3. *Reg.* c. 9. & 10. 2. *Paralip.* v. 8.

Suivons préſentement nos Hébreux dans leurs courſes, & ſachons, s'il eſt poſſible, quelles parties de la terre commencèrent alors à être connues par les recherches des navigateurs. Ce que l'Ecriture nous en apprend ſe réduit à trois faits; 1°. Que les Hébreux & les Tyriens alloient de compagnie en Ophir, & en

LE PORT D'OPHIR

ET L'ANCIENNE ROUTE DE TARSIS





rapportoient de prodigieuſes ſommes d'or, des bois précieux, & des pierreries ; 2°. Que la flotte de Salomon, dirigée par les pilotes du roi de Tyr, faiſoit auſſi le voyage de Tarſis, dont les retours conſiſtoient en argent, en or, en ivoire, & en quelques animaux étrangers, ſavoir des ſinges & des paons ; 3°. Enfin qu'ils mettoient trois ans à faire le voyage de Tarſis. LES DEUX OURSES.

La première Ophir, dont il ſoit parlé dans l'Ecriture, étoit peut être dans l'Arabie-heureuſe. Job & Eliphas ſon ami paroiſſent n'avoir connu les torrens d'Ophir, que parce qu'ils étoient renommés dans l'Arabie, leur commune patrie, par les paillettes d'or qu'ils laiſſoient ſur leur paſſage. Ce nom d'Ophir devenu célébre, quand il s'agiſſoit de la poudre d'or que les courants jettent ſur leurs bords, fut donné enſuite à la côte d'Afrique ſur laquelle les flottes de Salomon, ou les Tyriens en trouvèrent plus qu'ailleurs. Elle conſerve encore aujourd'hui le même nom, & le même commerce. Les noms de Sophir, & de Sophira, par leſquels la verſion Grecque, & Origene (*a*), ont rendu le nom d'Ophir, déſignent apparemment la

Geneſ. 10 : 29. *Job* 22 : 24.

(*a*) *In Job* 22 : 24. Origene ſoupçonne que Sophira eſt en Afrique.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

côte qu'on nomme le royaume de Sophara. Les Portugais en adouciſſent la prononciation, & l'appellent Sofala. Ils y font encore un commerce conſidérable de cette poudre précieuſe, que les torrens y diſperſent, après l'avoir entraînée de dedans les mines, dont ce païs abonde ; ſur-tout dans les montagnes de Manica, d'où deſcend la rivière de Sophara.

Les Hébreux qui n'avoient point de ports commodes ſur la Méditerranée, & qui auroient ſouhaité avoir part au riche commerce de Tarſis, apprirent des Phéniciens, qu'en ſuivant toûjours la côte d'Afrique, on arrivoit enfin au détroit de Cadix ; & qu'il y avoit d'immenſes profits à faire ſur la route, en y échangeant quelques outils de nulle valeur, contre des marchandiſes précieuſes. Ils paſſèrent ainſi avec leurs guides du païs de Sophara, juſqu'au promontoire Méridional (*a*), qui fut retrouvé long-tems après par les Portugais ; & continuant leur route de côte en côte, ils ſuivirent le bord Occidental en remontant au Nord, & ſe trouvèrent enfin portés en Eſpagne, d'où ils ne revinrent que la troiſième année. Ils recommencèrent le même voyage de trois ans en trois ans, & trafiquèrent avec

(*a*) Le Cap de bonne Eſpérance.

profit tant en Eſpagne, que tout le long des côtes de l'Afrique, en allant & en revenant. LES DEUX OURSES.

Bien des ſavans placent Tarſis & Ophir dans l'île de Ceylan, ou dans la preſqu'île d'Inde. Mais en ſuivant les côtes, comme on faiſoit alors, nos navigateurs auroient pu au bout de quelques mois parvenir au Cap qui termine la preſqu'île d'Inde. On ſait d'ailleurs par des preuves inconteſtables, que le païs de Tarſis étoit la Bétique, ou l'Eſpagne en général : & Jonas ne ſe ſeroit pas embarqué au port de Joppé, ſur la Méditerranée, pour fuir en Tarſis vers l'Occident, ſi ce païs eût été dans l'Océan oriental. On peut donc juger par-là que les Hébreux & les Phéniciens faiſoient le tour de l'Afrique, pour joindre le commerce de toutes ces côtes à celui de la Bétique. On en trouve la preuve dans la durée de trois ans, qu'ils mettoient à rentrer dans le port d'Elath, & cette preuve eſt ſoûtenue par la nature des marchandiſes qu'ils rapportoient. C'étoient des métaux qu'ils tiroient d'Eſpagne & d'Ophir. C'étoit de l'ivoire qu'ils prenoient ſur la côte des Dents, où les éléphans ſont plus communs qu'ailleurs. C'étoient des ſinges & des paons, animaux faciles à trouver ſur les côtes d'Afrique. C'étoient enfin

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

des bois précieux & des pierreries. Ils pouvoient trouver ſur les côtes d'Afrique quantité d'ambre jaune, du corail rouge & d'autre couleur, de très-beau jaſpe dont on trafique encore au Benin, & diverſes autres pierreries qu'on trouve dans l'intérieur du païs. Ils pouvoient dans leur retour tailler ſans frais les plus beaux bois d'ébéne, & autres bois de marqueterie dans les forêts de Madagaſcar & de Moſembique, qui en ſont encore pleines ſur la côte Orientale. Ils trouvoient d'autres bois précieux, en touchant les côtes de l'Arabie heureuſe, après avoir franchi le détroit de Babelmandel, qui eſt l'entrée de la Mer Rouge.

Ce commerce fut interrompu par la fuite, & cette route abandonnée, non à cauſe de la diminution des mines d'Andalouſie, qui ne s'épuiſèrent que ſous les Romains, mais par l'affoibliſſement des Juifs & des Tyriens, dont les Rois de Babylone tâchèrent de ruiner le commerce, avant que d'entreprendre la ruine de leurs villes. Cependant quoique les conquêtes de ces monarques ambitieux, en embraſſant l'Idumée, & tous les ports de la Mer Rouge, euſſent fait tomber le commerce de Tarſis, c'eſt-à-dire, le voyage de Cadix, par le long tour d'Afrique, on ne perdit

pas ſi-tôt le ſouvenir de cette route. On en étoit parfaitement inſtruit à la cour de Nécao, qui régnoit en Egypte 600 ans avant Jeſus-Chriſt. Ce prince qui vouloit rétablir l'ancienne ſplendeur de ce royaume, crut, avec raiſon, n'y pouvoir parvenir que par le rétabliſſement de la marine. C'eſt dans cette vûe qu'il entreprit la jonction de l'Océan & de la Méditerranée, en faiſant une tranchée qui allât du Nil à la Mer Rouge. « Mais par la « ſuite (ce ſont les termes d'Herodote) « ayant renoncé à l'entière exécution de « ce canal, il fit embarquer des Phéni- « ciens ſur la Mer Rouge, & leur com- « manda de faire le tour de l'Afrique, de « laiſſer de côté le détroit d'Hercule, de « pénétrer juſques dans la mer du Nord, « & de lui en venir rendre compte. ». Les Phéniciens (parfaitement inſtruits, par les récits de leurs peres, tant de la route que de la façon d'y ſubſiſter, ſans s'embarraſſer de grandes proviſions,) » partirent du « golphe Arabique, & s'avancèrent dans la « mer Méridionale. » (Comme ils n'ignoroient pas que les pluies d'été ravagent au fond de l'Afrique, ce qu'on ſéme au printems,) » quand ils ſe trouvoient en « autonne, ils prenoient terre, ſemoient, « attendoient la recolte, ſans jamais s'é- «

LES DEUX OURSES.

Herodot. in Melpomen.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. » carter des côtes de Libye, faiſoient leur » moiſſon, & regagnoient leurs bords. » Après deux ans de navigation ils arri- » vèrent aux colonnes d'Hercule, (viſitè- » rent les côtes du Nord;) & paſſant le » détroit, ils revinrent la troiſième année » en Egypte par la Méditerranée.

On voit par ce récit que rien n'étoit alors plus connu que le circuit de l'Afrique, & le voyage de Cadix, par la Mer Rouge. Le deſſein de Nécao n'étoit point de s'inſtruire de la poſſibilité de cette route, pour l'avantage de ſon commerce: il ſuppoſe dans les inſtructions qu'il donne aux pilotes, qu'ils en ont une parfaite connoiſſance. Mais ſon intention eſt qu'ils faſſent quelque choſe de plus que ce qu'on faiſoit en allant par la Mer Rouge aux colonnes d'Hercule, & qu'ils eſſayent de pénétrer juſques dans la mer du Nord, dont apparemment on commençoit à parler, & de lui apprendre s'il y auroit de ce côté-là quelque découverte utile, & quelque commerce à y établir. C'eſt donc ſans néceſſité que le ſavant Bochart, qui avoit ſi ingénieuſement démontré la ſituation de l'ancienne Tarſis dans la Bétique & auprès du détroit de Cadix, en imagine une ſeconde en Orient, dans la penſée que le périple* de l'Afrique étoit alors impoſſible.

* Le tour ou circuit par mer.

Une petite particularité, rapportée au roi Nécao par ſes navigateurs, achéve d'éclaircir ce point de notre hiſtoire. A midi l'ombre de nos corps ſe jette toûjours vers le Nord, & en regardant alors l'Occident, nous avons le ſoleil à gauche. Nos Phéniciens tout au contraire, étant parvenus vers les extrémités de la Libye, voyoient à midi l'ombre de leur corps étendue vers le Sud. Ils racontèrent donc aux Egyptiens, qu'en avançant vers l'Occident ils avoient eu le ſoleil à droite. Les Egyptiens, qui n'avoient pas à beaucoup près autant d'aſtronomie qu'on leur en prête, racontoient ce fait comme une merveille; & Herodote qui l'apprit chez eux, environ une centaine d'années après l'événement, refuſa d'ajoûter foi au récit qu'on lui en fit. Mais ce qui le bleſſoit ſi fort, eſt juſtement ce qui montre la vérité du fait, & l'exactitude du récit des navigateurs. C'eſt aujourd'hui une choſe connue, que le ſoleil renfermant ſes diverſes ſituations annuelles entre les tropiques, on éprouve au de-çà & au-de-là deux projections d'ombre toutes différentes : ceux qui ſont en-de-çà du tropique de l'écreviſſe, voyent le ſoleil à gauche en regardant l'Occident, & leur ombre s'allonge vers le Nord. Au-de-là du tropique du

LES DEUX OURSES.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

capricorne, c'eſt tout le contraire. L'ombre va au Sud, & en regardant l'Occident on a le ſoleil à droite. Cette particularité ſi contraire à tous les préjugés des Anciens, & d'une autre part la rentrée des Phéniciens par les bouches du Nil, après avoir commencé leur voyage par la Mer Rouge, forment une démonſtration ſuffiſante de la connoiſſance qu'on avoit alors du circuit de l'Afrique. Ces voyages qui ont été enſuite diſcontinués pendant plus de deux mille ans, & dont les Portugais crurent, il y a deux ou trois ſiécles, être les premiers auteurs, étoient tout communs du tems de Salomon, & ſous ſes ſucceſſeurs.

Vous voyez, Monſieur, que c'eſt aux Phéniciens que nous ſommes redevables des premières connoiſſances des côtes de l'Océan, comme de celles de la Méditerranée. Par leur activité infatigable, & par leur attention continuelle aux avis de l'étoile polaire, ils pénétrent par-tout. La géographie commence à ſe former : les peuples ſortent de leur obſcurité : ils ſe rapprochent après le long éloignement où ils s'étoient tenus les uns des autres depuis la diſperſion. Après avoir chacun par ſon induſtrie particulière, mis en valeur les qualités de leur terre, & l'aſpect

de leur ciel, ils commencent à s'entre-communiquer les fruits de leurs travaux, & à ſe prêter des ſecours mutuels. La ſociété ſe forme, & ces heureuſes nouveautés ſont l'ouvrage de l'obſervation d'une étoile. LES DEUX OURSES.

LA DÉCOUVERTE DE LA RONDEUR DE LA TERRE.

NOUVEAUX PROGRÈS DE LA GÉOGRAPHIE.

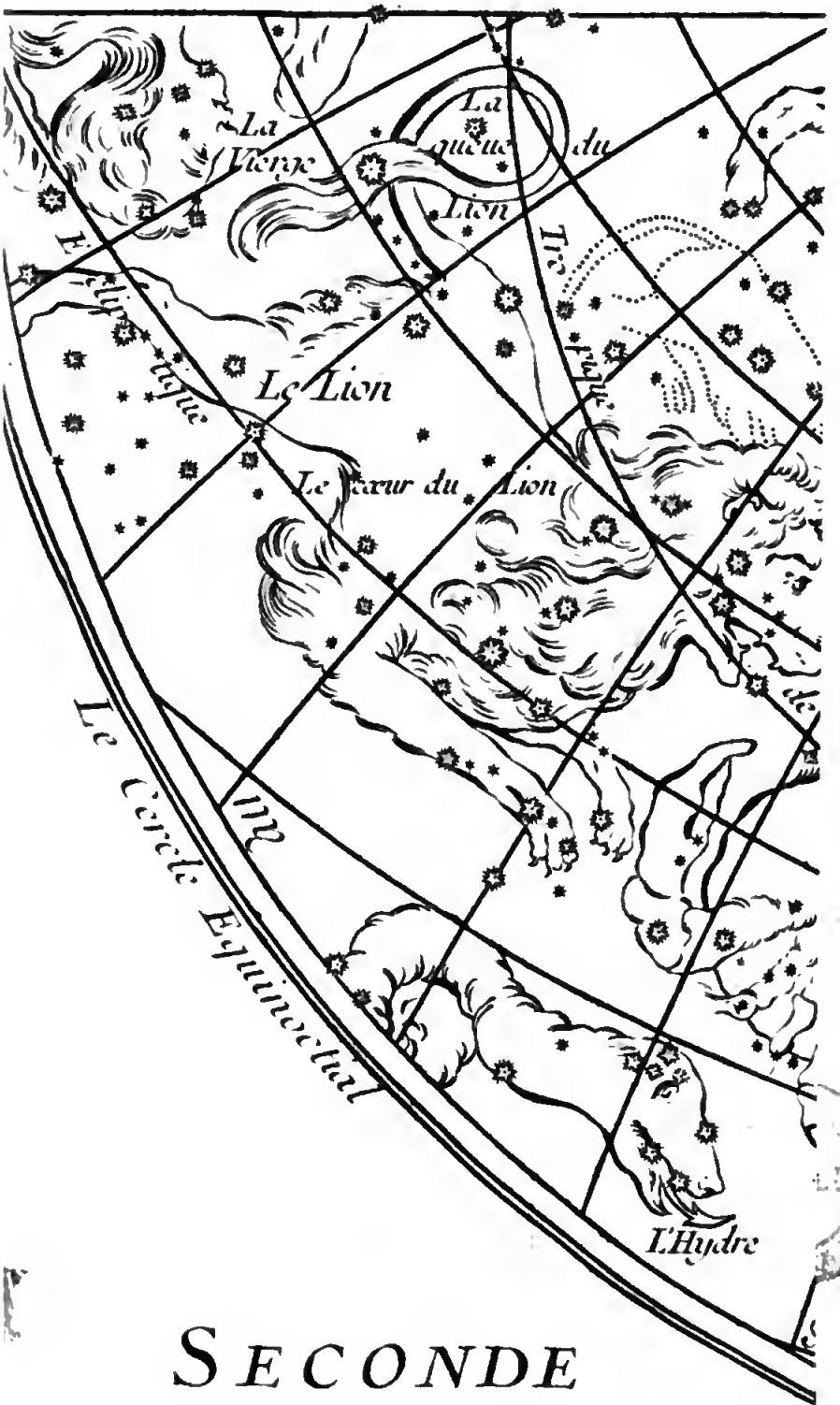
TROISIÈME ENTRETIEN.

THalès ne ſe contenta pas d'avoir appris aux Grecs les avantages qui reviennent à la navigation de la connoiſſance de l'étoile polaire : il leur détermina toute la ſuite des étoiles ſous leſquelles le ſoleil ſe trouve ſucceſſivement porté dans la durée d'un an. Il remarqua enſuite avec le même ſoin, celles ſous leſquelles la lune paſſe dans la révolution d'un mois.

Strab lib. 1. Plin. l. 2. c. 8. Euſeb. in chronic. Diogen. Laert l. 2. hiſt. Aſtronom. des Chaldées, & mémoires de M. Caſſini.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. Il reconnut bientôt que la lune ne ſe place pas exactement ſous les mêmes étoiles que le ſoleil, mais que l'orbite ou la ſuite d'étoiles qu'elle parcourt en un mois, coupe en deux points l'orbite du ſoleil, & s'en écarte un peu de part & d'autre. Il remarqua enſuite que les points où ces deux orbites ſe coupent n'étoient pas les mêmes d'un mois à l'autre, & que l'interſection s'en faiſoit tantôt ſous une étoile, tantôt ſous une autre; mais que ces variétés, après un nombre de révolutions, recommençoient de nouveau, & étoient à peu près les mêmes. Il ſentit ou dut ſentir l'intention d'une Providence affectionnée, qui en faiſant ainſi croiſer l'orbite de la lune ſur celle du ſoleil, avoit empêché que ces grands luminaires ne fuſſent éclipſés tous les quatorze jours, lorſque la lune dans ſon plein, c'eſt-à-dire, dans ſon oppoſition avec le ſoleil, ſeroit obſcurcie par l'exacte interpoſition de la terre ſur une même ligne, & qu'enſuite la lune en conjonction, c'eſt-à-dire, placée entre le ſoleil & la terre, ôteroit la lumière à celle-ci. Il comprit que la ſection des orbites, & les variations des points de ſection, étoient des moyens admirablement préparés pour rendre la juſte réunion de ces trois corps ſur une même

ligne



SECONDE DE L'HEMISPHERE

ligne beaucoup plus rare. Mais s'apperce- LES PRO-
vant peu à peu que ces variations de la GRE'S DE
lune avoient des bornes ; qu'elle recom- LA COSMO-
mençoit de nouveau les mêmes déplace- GRAPHIE.
mens ; & que dans ſes irrégularités appa-
rentes, elle étoit, comme toute la nature,
aſſujettie à une régle ; il épia toutes les dif-
férentes marches de l'aſtre de la nuit, &
en rapprocha un aſſez grand nombre pour
pouvoir s'aſſûrer du jour où les trois
grands corps ſe trouveroient ſur une ligne,
& ſe feroient ombre l'un à l'autre. Il par-
vint donc à prédire les éclipſes : & les
nations que ces événemens rempliſſoient
d'épouvante, ſe raſſûrèrent en apprenant
que l'obſcurciſſement ſi ſubit de ces aſtres,
dont ils avoient ignoré la cauſe, étoit
l'effèt néceſſaire de leur interpoſition mu-
tuelle, & des ſages loix qui les faiſoient
rouler pour le ſervice de l'homme.

Le principal fruit de la ſcience des
éclipſes ne fut pas de tranquilliſer par la
prédiction qu'on en faiſoit, les eſprits
qu'elles auroient effrayés : la géographie
gagna encore à cette connoiſſance, & l'é-
clipſe de lune ſur-tout ſervit à donner des
meſures plus juſtes de la diſtance d'un
païs à l'autre. Aux approches de cette Meſures géo-
éclipſe, deux Oſervateurs placés, l'un à graphiques.
Milèt, l'autre à Babylone ou à Syracuſe,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

convenoient de remarquer exactement quelle ſeroit l'heure & le moment précis de l'entrée de la lune dans l'ombre de la terre, enſuite l'heure de ſon plus grand obſcurciſſement, & enfin le moment de ſa ſortie entière hors de l'ombre. Etant ſûrs que quand la lune eſt obſcurcie pour un peuple, elle l'eſt pour tous les autres; puiſqu'elle ne s'éclipſe que parce qu'elle eſt privée de la lumière empruntée qui la rend viſible; ils rapprochoient leurs obſervations pour comparer la différence de l'heure qu'avoit comptée un Obſervateur, d'avec l'heure que l'autre avoit marquée. Comme ils pouvoient ſavoir au juſte quelle diſtance il y avoit entre deux villes ſituées dans le même éloignement à l'égard de l'équateur, & dont l'une avoit le ſoleil une heure plûtôt que l'autre; ils concluoient de ce qu'il y avoit tant d'heures de différence entre le moment de l'éclipſe à Babylone, & celui de la même éclipſe, vûe par exemple à Syracuſe; que Babylone étoit plus orientale de tant d'heures, & qu'il y avoit donc tant de diſtance de Babylone à Syracuſe. Il faut avouer que la facilité que nous avons de meſurer le tems d'une manière uniforme par nos pendules, a rendu parmi nous ces obſervations bien plus exactes. Mais on peut

Uſage des éclipſes de lune.

faire remonter jusqu'à Talès la gloire de notre précision, & de nos progrès. Nous faisons usage de ce qu'il a découvert ; & s'il falloit dire qui nous a le mieux servis, ou de celui qui a le premier prédit le retour des éclipses, ou de celui qui a substitué la pendule aux horloges à balancier, il y auroit matière à une raisonnable délibération.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Un autre avantage qu'on tira de l'observation des éclipses de lune, fut de s'assûrer de la rondeur de la terre, assez peu connue auparavant. Les Orientaux donnoient à la terre le nom de *Tébel*, d'où nous est venu celui de table, parce qu'en effet c'étoit un préjugé universel, que la terre étoit une surface platte, terminée par un abîme d'eau. Les poëtes aidèrent ce préjugé, en parlant toûjours du lever & du coucher des astres, comme s'ils sortoient le matin du fond de l'Océan, & qu'ils s'y allassent rafraîchir le soir. Pauvre physique, langage pitoyable, dont nos poëtes sont encore aussi entêtés que des fatras du paganisme ; comme s'il y avoit moins de mérite à peindre la belle nature, qu'à peindre des niaiseries imaginaires. L'école Ionienne renonça à ces préjugés : elle ne comprit pas seulement que la lune ne luisoit que d'une lumière empruntée,

La rondeur de la terre.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

& qu'elle n'étoit obſcurcie que par l'exacte rencontre de la maſſe de la terre, placée entre la lune & le ſoleil : mais jugeant de la figure de la terre par la figure de l'ombre terreſtre qui échancroit peu à peu le diſque de la lune, elle ne put douter de la rondeur de la terre.

Anaximandre, & les autres ſucceſſeurs de Talès, perſévérant dans ce genre d'étude ſi ſenſé & ſi utile, commencèrent à raſſembler les hiſtoires des expéditions célébres, les relations des voyageurs, les mémoires des pilotes, & à comparer le tout avec leurs obſervations. Ils oſèrent donner la deſcription, la figure, les diſtances, & les rapports des païs connus. Selon certains ſavans, les philoſophes de la ſecte Ionique réunirent toutes ces connoiſſances de détail ſur une ſphère, & montrèrent pour la première fois à la Gréce un globe terreſtre. Selon d'autres ils ne produiſirent que des cartes géographiques, & des deſcriptions locales.

On peut croire que cette géographie naiſſante étoit encore bien informe, & que le faux y défiguroit par-tout le vrai : mais c'étoit un grand point que d'avoir commencé, & depuis ce tems-là l'émulation, le goût des ſciences, les mathématiques, le commerce, & la marine mar-

GERMANIE
SARMATIE
DACIE
Danube R.
Mt Hæmus
ILLIRIE
Liburnie
MACEDOINE
THRACE
Byzance
Dalmatie
Pella
Propontide
Larissa
Epire
Lemnos
Helles Pont
Troye
Thessalie
M. EGEE
Corcyre ou Scheria
Actium
Delphes
Thebes
Lesbos
ÆOLIE
Smirne
Cephalonie
Zante
Corinte
Athenes
Chio
IONIE
Ephese
Olimpie
Argos
Alphee R.
Sam.
Milet
PELOPONESE
Sparte
CYCLADES
Paros
MER
Malee
Naxie
SPORADES
Tenare
Cythere
IONIENNE
Carpate
Rhodes
Ida M.
Inossus
Gortyna
CRETE
Bourgoin Sc.

chèrent d'un pas égal, & allèrent toûjours en augmentant parmi les Grecs. Ils devinrent auſſi célébres que les Tyriens par leurs colonies. Syracuſe en Sicile, Marſeille ſur la côte des Gaules, Cyrène en Afrique, & Naucrate en Egypte, ne ſont pas les moindres de leurs établiſſemens. Ils maintinrent la liberté des Eoliens & des Ioniens leurs freres, ſouvent troublés en Aſie par l'avidité des miniſtres des Rois de Perſe. Ils tinrent la mer malgré les nombreuſes flottes de cet empire formidable. Ils parvinrent enfin à le renverſer, & ils furent redevables de ces ſuccès à leur éducation & à leurs lumières, plûtôt qu'à leurs forces, qui n'étoient en rien comparables à celles de la monarchie Aſiatique. LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Les conquêtes d'Alexandre qui changèrent la face de l'Univers, donnèrent une forme nouvelle aux ſciences. Ce prince auſſi curieux que brave, & tout plein des grandes idées que ſon maître Ariſtote lui avoit inſpirées, avoit avec lui des ſavans qui étoient chargés de lui recueillir les diſtances des lieux, les particularités de l'hiſtoire naturelle, & toutes les obſervations faites par les peuples dont il parcouroit les provinces. Et après avoir tant de fois expoſé ſa vie pour délivrer la Gréce

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

du joug ou de la vexation des Perſes, il s'expoſa uniquement pour découvrir de nouveaux païs *. Il perça juſqu'à l'Océan Indien, & manqua d'être emporté avec ſon armée par la rapidité du flux, dont il n'avoit aucune connoiſſance. Sa témérité fut heureuſe par-tout. L'aſtronomie, la géographie, & l'hiſtoire y gagnèrent beaucoup : & quoique ſon empire ait été démembré preſqu'auſſi-tôt que formé, ſes ſucceſſeurs, les Rois Lagides en Egypte, les Séleucides en Syrie, & les autres qui partagèrent l'Aſie mineure & la Macédoine, étant Grecs d'origine, la langue Grecque devint une langue univerſelle, une langue de commerce qui mit tous les peuples de trois parties de l'ancien monde en relation. L'Occident commença à connoître les richeſſes, les productions, les coûtumes, & l'hiſtoire de l'Aſie. Les philoſophes Grecs, il eſt vrai, n'avoient point appris aux hommes les vérités ſalutaires. Mais en réveillant par-tout la curioſité & le déſir d'être inſtruits, ils préparoient ſans le ſavoir, toutes les nations de la terre à recevoir une doctrine tout autrement lumineuſe, & à ſoûmettre leur cœur à l'Evangile.

* *Quint. Curt. l. 9. c. 6.*

Des ſucceſſeurs d'Alexandre, il n'y en a point qui ayent rendu plus de ſervice à l'a-

ſtronomie, que les Lagides. Les ſouhaits des grands Rois ſont toûjours efficaces, & ils voyent bientôt fleurir ce qu'ils jugent à propos de récompenſer. Les Ptolomées ne jugeant rien de plus digne de leurs libéralités que les travaux de l'aſtronomie, Alexandrie leur capitale devint l'école de cette ſcience. Conon, Ariſtide, Timocharis, & bien d'autres s'y diſtinguèrent, & firent des obſervations utiles à la navigation. Eratoſtène garde de la bibliothéque d'Alexandrie, ſous le régne de Ptolomée Evergete, entreprit de calculer le nombre des ſtades, ou meſures de 125 pas à cinq piés le pas, qui pouvoient entrer dans le circuit de notre globe; & il eut la gloire d'approcher de la vérité. Il ſavoit qu'au ſolſtice d'été le ſoleil paſſoit par le point vertical de la ville de Sienne, ſituée aux confins de l'Egypte & de l'Ethiopie ſous le tropique du Cancer. Il y avoit à Sienne un puits conſtruit pour cette obſervation, qui ſur le midi au jour du ſolſtice étoit par dedans tout éclairé du ſoleil placé perpendiculairement au-deſſus*. Il étoit notoire qu'à 150 ſtades à la ronde, les ſtyles élevés à plomb ſur une ſurface horiſontale ne faiſoient point d'ombre (*a*). Ayant ſuppoſé Alexandrie & Sienne

LES PROGRE'S DE LA COSMOGRAPHIE.

* *Plin. l. 2. c. 63.*

(a) *Umbras nuſquam flectente Syene.* Pharſal. l. 2. v. 587.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

à peu près ſous un même méridien ou ſur une même ligne tirée d'un pole à l'autre, il obſerva à Alexandrie au jour du ſolſtice la diſtance du ſoleil au point vertical, par l'ombre d'un ſtyle élevé à plomb du fond d'une demie ſphère concave, & déſignant par ſon extrémité ſupérieure le centre de la ſphère dont il étoit rayon. Si ce ſtyle n'avoit point fait d'ombre, c'eſt parce que le ſoleil auroit été à plomb au-deſſus. Il pouvoit donc juger de la diſtance du ſoleil au point vertical, par la diſtance du ſommèt de l'ombre à l'égard du pié du ſtyle. Il trouva que cette diſtance étoit la cinquantième partie de la circonférence d'un cercle entier : d'où il conclut que, comme le ſoleil alors perpendiculaire ſur la ville de Sienne, étoit diſtant du point vertical d'Alexandrie de la cinquantième partie de la circonférence de tout le ciel, Alexandrie étoit diſtante de Sienne de la cinquantième partie de la circonférence de toute la terre. Il étoit aiſé après cela de ſavoir la diſtance de ces deux villes, & de la répéter cinquante fois. Ayant donc ſupputé cette diſtance de cinq mille ſtades, il trouva la circonférence terreſtre de deux cens cinquante mille ſtades ; qui réduites en lieues communes à vingt-quatre ſtades chacune, font dix mille quatre cens

seize lieues & seize stades. C'étoit déja beaucoup approcher de la supputation des Modernes, selon laquelle on trouve le circuit de la terre d'un peu plus de neuf mille lieues communes. LES PROGRÉS DE LA COSMOGRAPHIE.

Hipparque, grand observateur de la même école, distingua mille vingt-deux étoiles, & les appella chacune par leurs noms.

Pendant que les Grecs avançoient si heureusement dans l'étude de la Nature, les Gaulois, nos peres, ne la négligeoient point, & leurs Druides en avoient des connoissances au moins usuelles qu'ils communiquoient de vive voix & sans écriture à leurs disciples, pour les forcer à savoir plus sûrement ce qu'ils ne pourroient au besoin retrouver que dans leur mémoire. Mais les habitans de Marseille étant depuis long-tems dans la possession d'un commerce très-florissant, & voulant s'étendre sur l'Océan, comme sur la Méditerranée, animèrent par des récompenses les observations astronomiques qui pouvoient aider leur navigation, & leur ouvrir avec de nouveaux païs, de nouveaux moyens de s'enrichir. Dès le tems d'Alexandre, Pythéas avoit élevé dans Marseille un gnomon; & mesurant le jour du solstice d'été la longueur de l'ombre, puis la comparant avec la hauteur du gno- L'astronomie chez les Gaulois.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

mon, il détermina combien il s'en falloit que le ſoleil ne fût immédiatement au Zénit au-deſſus de Marſeille, & par conſéquent de combien Marſeille étoit éloignée du tropique & de l'équateur. Il trouva que le jour du ſolſtice, la longueur de l'ombre d'un ſtyle eſt à la hauteur du ſtyle même, comme 41 eſt à 120; proportion que M. Gaſſendi retrouva la même à Marſeille plus de deux mille ans après la première obſervation. Pour mieux ſervir ſa patrie, Pythéas entreprit de traverſer toute la Méditerranée, juſqu'au fond du marais Méotide où tombe le Tanaïs. Il riſqua enſuite de s'avancer par l'Océan juſqu'au fond du Nord. Il obſerva le long des côtes, de Norvége apparemment, que le ſoleil, vers le ſolſtice d'été, ne demeuroit que trois heures ſous l'horiſon; & qu'en avançant juſqu'à l'île de Thulé, qui ne peut être que l'Iſlande, ou la Laponie, il voyoit le ſoleil diſparoître un inſtant, & remonter auſſi-tôt ſur l'horiſon. Lorſque nous traiterons de la ſphère, vous verrez que le ſoleil décrivant la ligne du tropique le jour du ſolſtice, c'eſt une néceſſité que le ſoleil ſoit vû vingt-quatre heures de ſuite, ou ne ſe cache qu'un inſtant derrière les montagnes qui terminent l'horiſon, dans les païs où le tropique eſt tout

En 1636.

entier dans l'hémiſphère viſible, & ne raſe l'horiſon que de ſon extrémité inférieure. Pythéas en ce point n'a rien avancé que de très-juſte. L'expérience y eſt conforme, & les Géographes d'Alexandrie qui en ont ſenti la conformité avec leurs principes, n'ont pas manqué d'en faire uſage pour diſtinguer les climats, & la diverſité des jours d'un climat à l'autre. LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Il eſt vrai que Pythéas avoit encore ſur la ſtructure du monde bien des préjugés, qui, avec certaines apparences, aidoient à le tromper. Il ignoroit la rondeur de la terre, & entr'autres idées fauſſes qu'il ſe fit ſur la diſpoſition des terres Septentrionales, il crut y voir diſtinctement le ciel appuyé ſur la terre, comme une voûte inclinée, & formant vers les extrémités une très-longue encoignûre où l'on étoit à l'étroit, & contraint de ſe baiſſer. Strabon, le plus judicieux des anciens Géographes, a bien raiſon de fronder de pareilles relations. Mais il ſe trompe beaucoup lui-même, ſoit quand il croit les pais du Nord inhabitables, ſoit quand il traite de fable l'obſervation de la hauteur du ſolſtice à Marſeille, & de la découverte de la perpétuelle diminution des nuits à meſure qu'on avance dans le Nord aux approches du ſolſtice d'été. Ce qui montre que

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. Strabon, qui connoiſſoit la rondeur de la terre, & l'inégalité des déclinaiſons du ſoleil, n'en tiroit pas lui-même les conſéquences convenables. Tous les Navigateurs dépoſent en faveur de Pythéas, & il eſt le premier qui ait fait prendre des précautions juſtes pour régler l'importante navigation du Nord, en nous apprenant l'avantage de s'y rendre au printems, & de prévenir le retour des glaces & des longues nuits qu'on ne pourroit éviter en s'y expoſant aux approches de l'autonne.

La phyſique chez les Romains. Si de la ſcience des Gaulois nous paſſons à celle des Romains, nous trouverons que la diſcipline militaire & la politique furent long-tems leur unique philoſophie. Mais quand ils eurent pris goût aux arts & aux ſciences des Grecs, ils s'appliquèrent beaucoup moins à la phyſique & aux expériences toûjours longues, toûjours pénibles, qu'aux queſtions de pure ſpéculation ; parce qu'elles leur exerçoient l'eſprit ſans fatigue, & leur donnoient lieu de montrer à peu de frais du ſavoir & du ſtyle. Rendons juſtice à pluſieurs d'entr'eux. Ils cherchoient ſouvent dans la culture de leur raiſon des moyens de s'occuper, & des conſolations dans leurs peines. Mais généralement parlant, la pareſſe l'emporta ſur la curioſité. La phyſique

Voyez les ouvrages philoſophiques de Ciceron.

& l'aſtronomie trouvèrent parmi eux peu de partiſans. Le beſoin plûtôt que le goût rendit Scipion, Pompée, & Jules-Ceſar favorables à ces belles ſciences. Ces hommes toûjours pleins de projèts, toûjours occupés de voyages & de conquêtes, ſentoient tout le mérite de la connoiſſance des tems, des lieux, & des diſtances. Scipion l'Africain employa long-tems Polybe à parcourir les côtes de la Méditerranée pour lui en dreſſer des mémoires exacts. Pompée étoit en commerce de lettres avec l'aſtronome Poſſidonius, qui s'étoit tout particulièrement appliqué à compter combien un degré de circuit de la terre contenoit de milles, & à meſurer ce circuit par les diſtances connues de quelques villes choiſies ſous un même méridien, ou ſous une ligne tirée du Nord au Sud, pour juger du tout par une portion. LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Jules-Céſar qui s'étoit appliqué de bonne-heure aux connoiſſances de détail, & qui ſavoit être tour-à-tour homme de robe, guerrier, orateur, pilote, & charpentier, étoit auſſi un des plus ſavans géographes de ſon ſiécle. Il l'etoit devenu par ſes voyages continuels, par les mémoires inſtructifs qu'il ſe faiſoit donner de toute part, & ſur-tout par le ſoin qu'il prenoit de juger des choſes par lui-même, & d'en

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

tenir des Journaux fidéles. Nous le voyons paſſer dans la grande Bretagne avec des horloges à eau pour avoir une meſure uniforme, & propre à lui faire exactement connoître la différence de la longueur des nuits dans la Bretagne & dans la Gaule. Il trouva les premières plus courtes vers le ſolſtice ; & l'on peut dire qu'il étoit grand phyſicien, puiſqu'il étoit grand obſervateur.

Pour être bon géographe, il ne put ſe diſpenſer d'être aſtronome. C'eſt ſur quoi eſt fondé le diſcours que Lucain lui fait adreſſer à un prêtre d'Iſis, de qui il eſpéroit apprendre l'origine des débordemens du Nil. « Au milieu de mes expéditions » militaires, lui dit Céſar, j'ai toûjours » accordé quelques momens de réſerve » à l'obſervation du cours des étoiles, aux » différens aſpects du ciel, & à la con» noiſſance des choſes céleſtes. J'oſe même » me flatter qu'Eudoxe (*a*) ne ſera pas » à l'avenir plus célébre par les éphéméri» des qu'il donna à la Gréce à ſon retour » d'Egypte, que je le ſerai par l'ordre au» quel j'ai rappellé tout le cours de l'an» née (*b*).

(*a*) Diſciple de Platon.

(*b*) ..... *Media inter prælia, ſemper*
Stellarum, cœlique plagis, ſuperiſque vacavi,
Nec mens Eudoxi vincetur faſtibus annus. Pharſal. l. 10.

Perſonne n'ignore en effet le ſoin qu'il prit pour rendre la manière de compter l'année plus conforme à la juſte durée de la courſe annuelle du ſoleil. Les années meſurées ſelon ſon calcul ſe nomment Juliennes par cette raiſon, & par reconnoiſſance pour cette utile réforme on donna ſon nom à un des mois de l'année. Auguſte mérita le même honneur pour avoir facilité l'étude des différentes élévations du ſoleil, par le moyen de l'ombre d'un obéliſque de cent onze piés qu'il fit élever dans le champ de Mars; & pour avoir fait mettre dans un portique, bâti à cette intention, l'état des longueurs de toutes les côtes & de tous les chemins de l'Empire dreſſé ſur les mémoires de ſon gendre Agrippa.

LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Mois de Juillet & d'Août.

Plin. hiſt. l. 3.

Mais les deux hommes les plus ſavans en ce genre, qui ayent vécu ſous les Empereurs Romains, ſont Pline le naturaliſte, & Ptolomée d'Alexandrie, l'un cent ans *, l'autre cent cinquante † après Jeſus-Chriſt; tous deux grands géographes, mais le ſecond encore meilleur aſtronome que géographe.

* *Sous Domitien.*

† *Sous Marc Aurele.*

Pline dégoûté de la philoſophie de l'école par l'inutilité des matières qu'on y traitoit, & par l'indécence des diſputes éternelles qui y régnoient, conçut le deſſein

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de réunir des connoiſſances d'uſage, & propres à orner l'eſprit, comme à enrichir la ſociété. Il recueillit donc tout ce qu'il put apprendre ſur les ſujets qui doivent naturellement exercer l'homme, tels que ſont l'ordre général du ciel, la deſcription de la terre ou des païs connus, la naiſſance & l'éducation de l'homme, l'invention & le progrès des arts, les animaux terreſtres, les aquatiques, les amphibies, les oiſeaux, les inſectes, les arbres étrangers, les aromates, les arbres fruitiers, les arbres des forêts, la culture des plantes, les différentes eſpéces de blés, le labourage, les uſages du lin, le jardinage, les plantes médicinales, les fleurs, la botanique, la médecine, les métaux, les terres métalliques & colorées, les pierres, & les pierreries : voilà tout ſon livre. Il n'étoit guères poſſible de faire un choix plus raiſonnable.

Il faut avouer que Pline recevoit avec trop de facilité ce qu'on lui apprenoit ; qu'il nous auroit mieux ſervis en joignant la critique & les expériences à ſes recherches ; qu'enfin le ſtyle de ſon ouvrage, quoique plein d'élévation & de feu, ſe reſſent par-tout du défaut qui corrompit alors l'éloquence, & qui la corrompra dans tous les tems ; je veux dire, de l'envie

de montrer de l'eſprit. Mais ce livre avec tous ſes défauts eſt un tréſor. Si ceux qui enſeignent ſe mettoient au fait des mépriſes de Pline, ils pourroient, en le faiſant voir par parties à leurs éléves, leur être auſſi utiles que ſi Pline accuſoit juſte par-tout; & avec le plus riche fonds de tous les termes de la langue latine, ils feroient agréablement entrer de compagnie dans l'eſprit des jeunes gens les connoiſſances les plus propres à les orner, & à les occuper le reſte de leur vie. LES PRÉCIS DE LA COSMOGRAPHIE.

Claude Ptolomée, diſciple de l'école d'Alexandrie, ſe fit une réputation immortelle par ſon excellent livre intitulé, *De la grande conſtruction des Planétes & des Etoiles*, que nous appellons auſſi l'Almageſte d'après la traduction que les Arabes en répandirent par-tout dans le neuvième ſiécle. Raſſemblant ce qu'Ariſtote, Hipparque, & Poſſidonius avoient penſé ſur l'arrangement du monde, & y ajoûtant ſes opinions particulières, il prétendit que la terre occupoit le centre du monde; qu'il y avoit autant de cieux concentriques que de planétes; que le premier ciel qui environnoit la terre étoit celui de la lune; qu'enſuite c'étoient les cieux de Mercure & de Venus, puis celui du ſoleil, qui étoit ſuivi des cieux de Mars, de Ju-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

piter, & de Saturne ; que tous ces cieux étoient environnés de celui des étoiles ; que ce dernier entraînoit le tout de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures d'Orient en Occident ; mais que tandis que chacun des cieux étoit entraîné par le ciel des étoiles, & par le mouvement journalier d'un premier mobile qu'on avoit imaginé au-deſſus du ciel étoilé, ils avoient chacun à part un mouvement particulier par lequel ils faiſoient autour de la terre une révolution toute contraire, d'Occident en Orient, les uns en quelques mois, le ſoleil en un an, & les autres en pluſieurs années. Quelques autres aſtronomes ayant encore apperçu d'autres mouvemens, multiplièrent les cieux, comme il leur plut, pour rendre raiſon de ces apparences, & ils crurent trouver de bonnes raiſons pour enclaver juſqu'à ſoixante-dix ſphères concentriques à la terre.

Il faut avouer que cet arrangement de Ptolomée, avec toutes les additions des tems poſtérieurs, ſe trouve abſolument inſoûtenable, & nous verrons bientôt ce que l'expérience a trouvé à y réformer. Mais c'eſt beaucoup d'avoir inventé, comme fit Ptolomée, des inſtrumens mathématiques d'un uſage ſûr, & d'avoir imaginé un ordre dans le ciel, qui tout faux

qu'il étoit, à bien des égards, mettoit les observateurs en état de rendre une raiſon vraiſemblable des mouvemens du ſoleil & de la lune, de prédire les éclipſes, & de perfectionner la géographie par des régles certaines.

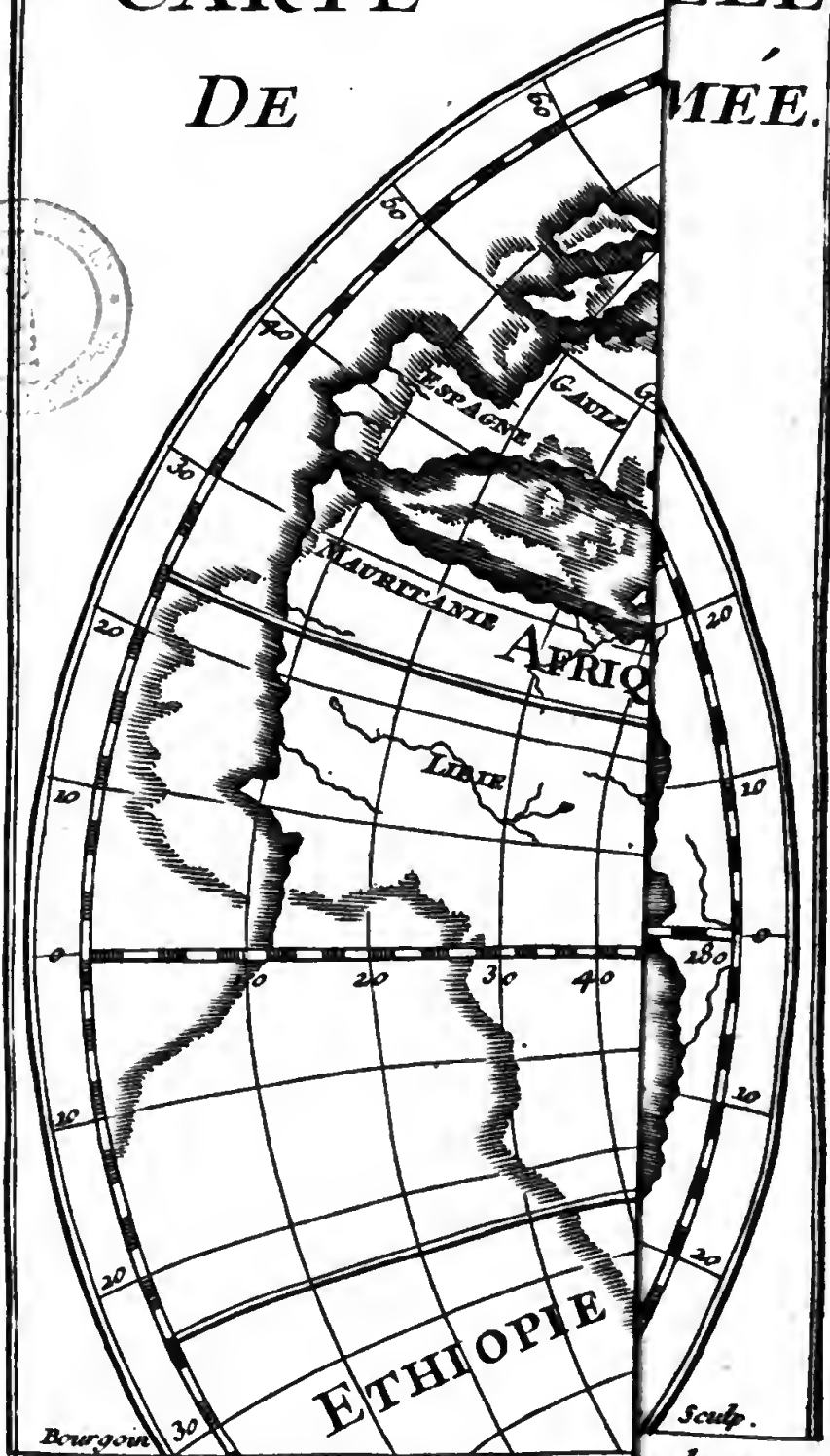
Ce dernier uſage eſt celui que Ptolomée fit lui-même de ſon aſtronomie. Il employa, tant qu'il put, les diſtances connues de certaines étoiles, les élévations du pole ſur l'horiſon de différens lieux, & la comparaiſon des diſtances connues ſur la terre avec un certain nombre de degrés de la ſphère céleſte, pour déterminer de combien les villes célébres étoient diſtantes de l'équateur, ce qu'on nomme latitude; ou de combien l'une eſt plus Orientale que l'autre, ce qu'on nomme longitude; en un mot à faire des cartes infiniment meilleures que celles qu'on avoit avant lui. Hipparque avoit été réformé par Poſſidonius qui vivoit un peu avant Jeſus-Chriſt. Les cartes de Poſſidonius le furent par Marin de Tyr, qui vivoit vers le milieu du premier ſiécle de l'ère Chrétienne: celles de Marin de Tyr furent réformées par Ptolomée. Mais ſi nous trouvons aujourd'hui à reprendre dans les cartes de Meſſieurs Jaillot & de l'Iſle qui ont tant rectifié de mépriſes dans les cartes & dans

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

les globes composés avant eux, il ne faut pas être étonné des fautes dont les cartes de Ptolomée sont pleines.

Il savoit très-bien observer & faire usage de l'observation : mais il ne pouvoit ni être par tout, ni avoir des correspondances par tout. La plûpart de ses calculs étant fondés sur des mesures populaires, prises communément sans justesse & sans égard aux courbures des chemins & des terrains, il est aisé de voir à combien de mécomptes ses calculs sont sujets. De son tems on ne connoissoit guères les régions ni du Nord, ni du Midi, qu'on croyoit inhabitables : ce qui est la raison pourquoi les distances terrestres en ce sens étoient nommées latitude ; au lieu qu'on nommoit longitude les degrés d'éloignement depuis le bord Occidental d'Afrique vers l'Orient ; parce qu'on connoissoit beaucoup plus de païs en ce sens que du Nord au Sud. Ses cartes qui ont été long tems les seules dont les guerriers, les mariniers, & les curieux fissent usage, ont jetté les lecteurs dans une infinité d'erreurs. L'Afrique, par exemple, y est prolongée sur une même largeur bien au-delà de la ligne équinoctiale, faute d'instructions sur le rétrécissement de cette grande presqu'île vers le Cap de Bonne-Espérance,

CARTE LLE DE MÉE.



On a exprimé par des traits forts, les ex… des traits. foibles les mêmes côtes comme nous le… de beaucoup et se trouve rapprochée de 300 lieues… ude s'avan-

Ce qui a même donné lieu à pluſieurs ſavans d'aſſûrer que l'Afrique tenoit autrefois à l'Amérique, & qu'un tremblement de terre les avoit déſunies. Cette prétention eſt renverſée par ce qu'Hérodote nous a appris du voyage qu'on faiſoit autrefois tout communément de la Mer Rouge aux colonnes d'Hercule. LES PROGRÈS DE LA COSMOGRAPHIE.

Ptolomée recule de même beaucoup trop loin vers l'Orient le païs des Sères & les autres parties de l'Aſie ; & nous verrons par la ſuite que c'eſt ce qui donna lieu à l'heureuſe mépriſe de Chriſtophe Colomb, qui, ſur la foi des cartes de Ptolomée, cherchant la Chine par l'Occident, trouva l'Amérique, dont il n'avoit pas le moindre ſoupçon.

Mais au lieu d'entrer dans le détail des progrès de la géographie, je me ſuis contenté, Monſieur, de vous dreſſer ici une petite carte du monde anciennement connu, & comparé avec le monde moderne. J'ai fait affoiblir les traits de celui-ci. On a laiſſé dans l'incertitude les bords des païs, qui étoient encore, ou ignorés, ou peu fréquentés : & vous y verrez tout le midi de l'Afrique, rentré dans ſes premières ténébres par la diſcontinuation de l'ancien commerce de Tarſis par la Mer Rouge.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

L'INVENTION DES GLOBES.

QUATRIÈME ENTRETIEN.

L'École d'Ionie, fondée par Talès à Milèt, ayant eu les premières idées de la rondeur de la terre, paroît en avoir tracé les premières représentations. On ne ſait pas au juſte qui eſt l'inventeur des globes qui repréſentent l'un le ciel, l'autre la terre, ni celui à qui nous ſommes redevables de la ſphère à jour, compoſée de cercles propres à exprimer les mouvemens apparens des corps céleſtes. Ces inventions très-informes dans leurs commencemens ſe perfectionnèrent peu-à-peu. Hipparque & Archiméde de Syracuſe environ 200 ans avant Jeſus-Chriſt, Poſſidonius un peu plus de 50 ans avant la même époque, & Ptolomée environ 140 ans après, ſont ceux qui ont le plus contribué par le ſecours de la géométrie & des obſervations, à rendre le ſervice des ſphères ſûr & fidéle, en le rendant con-

SPHERMILLAIRE

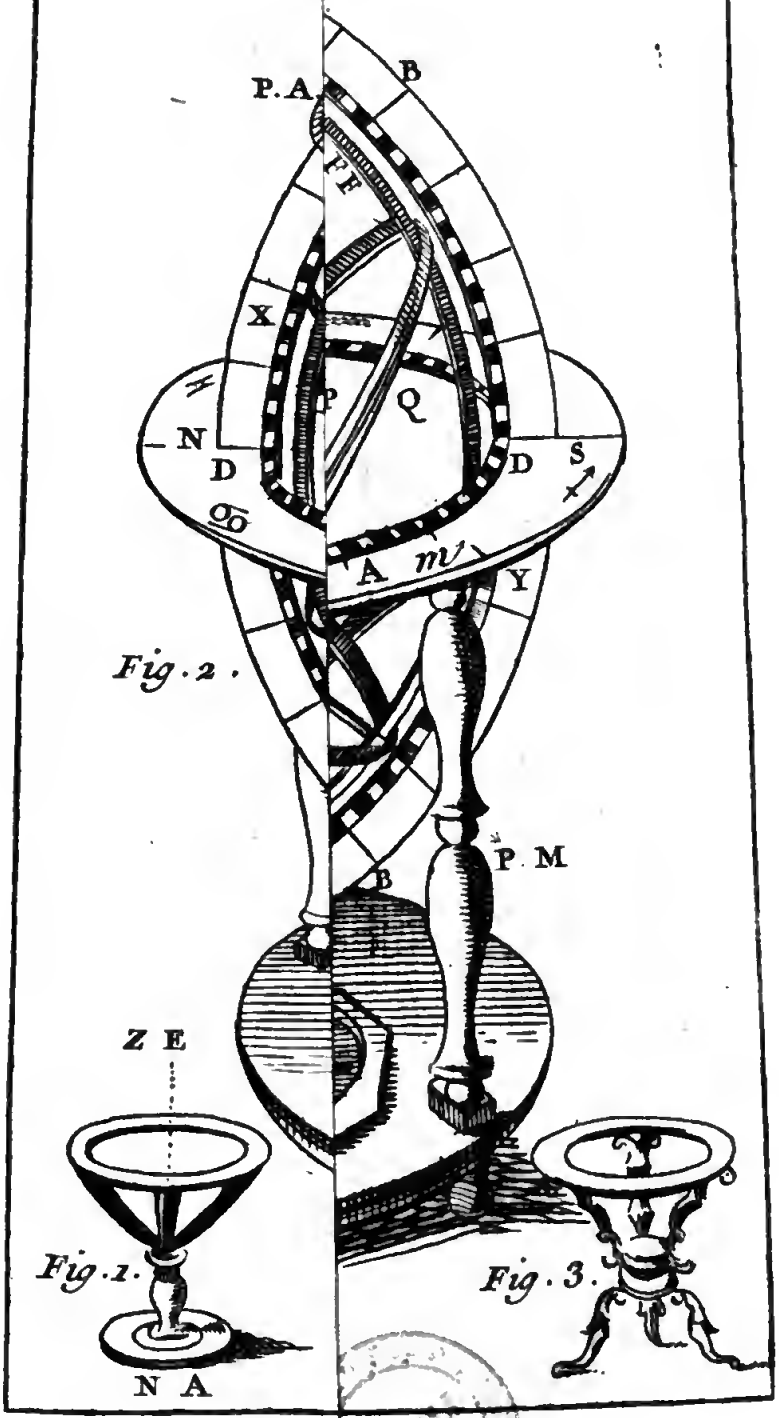


Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

forme aux aſpects du ciel, & aux mouvemens des aſtres. Nous pourrons nous inſtruire ſuffiſamment des mépriſes de ces grands hommes, & ſur-tout du dernier, à l'égard de la ſituation & de la route des planétes, quand nous viendrons aux expériences des derniers ſiécles : mais leur travail ayant été long-tems la principale régle de l'étude qu'on faiſoit du ciel, & ſervant encore aujourd'hui à rendre raiſon d'une façon ſimple de l'ordre de nos jours en toute ſorte de païs; connoiſſons la valeur du bien qu'ils nous ont laiſſé. Nous pouvons commencer par la ſtructure, & par l'uſage de la ſphère armillaire. LES GLOBES.

On nomme ſphère armillaire l'aſſemblage de pluſieurs cercles, placés entre eux d'une manière propre à imiter les différentes lignes qu'on a imaginées dans le ciel, pour repréſenter la trace ou le paſſage des aſtres qui y roulent, & les bornes préciſes qui terminent leurs courſes. Tout ce que nous voyons dans le ciel marche pour nous, comme étant vû dans une ſphère concave. Un globe convexe & qu'on ne voit que par dehors, n'étant pas naturellement propre à nous peindre cette concavité, on s'aviſa de conſtruire une ſphère évuidée, & où l'on pût voir intérieurement tous les points qu'on a La ſphère Armillaire.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. intérêt de connoître, en ne la compoſant que de ces points mis bout-à-bout, & en ſupprimant les autres.

Chaque cercle, ſoit grand, ſoit petit, ſe diviſe en 360 parties qu'on nomme degrés. Chaque degré ſe partage en 60 minutes; la minute en 60 ſecondes, chaque ſeconde en 60 tierces. On continue ainſi la ſou-diviſion, autant qu'on le juge néceſſaire ou poſſible. La diviſion du cercle en 360 degrés a été choiſie par préférence à bien d'autres, en conſidération de l'avantage qu'on a d'y trouver beaucoup de ſou-diviſions exprimées par des nombres ronds, qu'il eſt facile de déſunir & de raſſembler. 360 ſe partagent en deux moitiés de 180 d. chacune; ou en quatre quarts chacun de 90 d. Le quart ſe peut diviſer ſelon le beſoin, ou en trois fois 30, ou en neuf fois 10, ou en ſix fois 15, ou en dix-huit fois 5. On exprime les degrés par un d: les minutes par un petit trait ′, les ſecondes par deux traits ″, les tierces par ‴, les quartes par ⁗.

L'Axe. L'*axe* d'un cercle eſt une ligne qu'on conçoit paſſer par le centre, & dont les

Les Poles. deux bouts, qu'on appelle *poles*, ſont également diſtans de tous les points qui terminent le cercle.

L'Horiſon. L'horiſon qui embraſſe toute la ſphère eſt

est un cercle posé parallélement à la surface de notre demeure sur quatre petites colonnes [a] affermies par un pié commun, ou plûtôt encore sur de petites consoles [b] qui se réuniſſent en bas pour faire rouler commodément la machine sur un pié immobile, à l'aide d'un boulon de fer. On peut à moins de frais appuyer l'horiſon sur quatre branches, ou deux demi cercles de carton qui se croiſent, & sont maintenus par une simple patte [c]. Si on imagine une ligne qui tombe à plomb sur le milieu de l'horiſon, & qui en tienne ses deux bouts également distans, ce sera l'axe de l'horiſon. Les deux points qui terminent cet axe se nomment Zénith & Nadir. Le Zénith est en haut ZE, & le Nadir en bas NA.

LES GLOBES

[a] *Fig. 2.*

[b] *Fig. 1.*

[c] *Fig. 1.*

ZE / NA *Fig. 1.*

Le Méridien qu'on peut faire de carton ou de bois, mais plus utilement de léton, est un grand cercle inſéré verticalement dans l'horiſon, où il entre de sa moitié. Il y doit être affermi sans pouvoir s'écarter ni à gauche, ni à droite : mais il y roule librement de haut en bas, & de bas en haut en gliſſant dans une rainûre C, qui l'arrête sur le pié, & dans deux entailles D faites au cercle de l'horiſon.

L'axe du monde ou l'eſſieu EE, est une verge de fer qui traverse le petit globe

L'AXE

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

terreſtre placé au milieu de la ſphère, & qui paſſe d'un bord du Méridien à l'autre. Le bout ſupérieur de cet axe ſe nomme Pole Arctique PA ; le bout inférieur, Pole Antarctique ou Méridional PM. Il ne faut pas confondre l'axe du monde qui va d'un bord du Méridien à l'autre, avec l'axe du Méridien. Si on vouloit donner un axe au Méridien, en le tenant également diſtant de toutes les extrémités de ce cercle, les deux bouts de l'axe paſſeroient dans l'horiſon, & cette ligne conjointement avec le Méridien couperoit l'horiſon en quatre quartiers. Les deux points par où paſſe le Méridien dans l'horiſon, ſe nomment Nord & Sud : Nord, du côté vers lequel incline le Pole arctique ou ſeptentrional, N ; Sud ou Midi, du côté ſous lequel eſt abaiſſé le Pole antarctique ou auſtral, S. Les deux autres points, dans leſquels l'axe imaginaire qu'on donne au Méridien va trancher l'horiſon, ſont l'Eſt ou Orient E ; & l'Oueſt ou Occident O. Ces quatre points ſe nomment Cardinaux *, parce que dans les opérations, tout roule ſur ces points.

Les points cardinaux.

* *Cardines*, les gons d'une porte.

On fait encore croiſer & rouler ſur l'axe du monde deux autres cercles, poſés dans le même ſens que le Méridien, & on les nomme les deux Colures FF, GG. Ce nom

Les Colures κολοβοὶ, Curti.

ſignifie taillé, mutilé : & ils le portent apparemment à cauſe des entailles qu'on fait à ces deux cercles pour ſoûtenir tous les autres qu'on y va attacher tranſverſalement. LES GLOBES.

L'équateur ou équinoxial H eſt placé à une égale diſtance des deux poles du monde, & partage le globe en deux hémiſphères ; l'un nommé Septentrional, l'autre Méridional. L'équateur.

L'eccliptique I eſt un cercle ou ligne qui coupe obliquement l'équateur, & qui de chaque côté s'en éloigne de vingt-trois degrés & demi. L'eccliptique.

Cette ligne occupe le juſte milieu d'une bande circulaire, large de 16 ou 18 degrés, & qu'on nomme Zodiaque K. Le Zodiaque eſt partagé en douze portions, dont chacune eſt de 30 degrés. Il embraſſe l'étendue des douze ſignes céleſtes, ſous leſquels le ſoleil ſe trouve placé ſucceſſivement dans le cours d'une année. On a donné à la bande du Zodiaque une largeur de 16 ou 18 degrés pour y enfermer tout l'eſpace du ciel, juſqu'où la lune & les planétes s'écartent de l'eccliptique. Le ſoleil ne quitte point cette ligne. La lune s'en éloigne juſqu'à la diſtance de cinq degrés ; & quelques planétes juſqu'à celle de ſept ou de huit. Le Zodiaque, de ζωδία, animaux. Les ſignes céleſtes ſont preſque tous noms d'animaux.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

* Les points des Equinoxes.

* Les deux points où l'ecliptique traverse l'équateur ſe nomment Equinoxes, ou égalité du jour & de la nuit ; ſavoir, l'équinoxe du printems au premier degré du bélier L ; & l'équinoxe d'autonne au premier degré de la balance M.

Les points des Solſtices.

Les deux points où l'ecliptique décline le plus de l'équateur ſont les ſolſtices, ou les bornes de la courſe du ſoleil ; ſavoir, le ſolſtice d'été au premier degré de l'écreviſſe NN ; & le ſolſtice d'hyver, au premier degré du capricorne OO.

Les deux tropiques PQ ſont paralléles à l'équateur, dont tous les points ſont diſtans de 23 degrés & demi. Quand ces machines ſe font en grand, la vraie diſtance eſt de 23 degrés 29 minutes. Il ne faut rien négliger quand la grandeur de l'inſtrument permèt cette préciſion.

Les cercles Polaires.

Celui de ces deux cercles qui eſt du côté du Nord ſe nomme le Tropique du Cancer, ou de l'Ecreviſſe ; & l'autre du Capricorne dont il touche le premier degré.

Donnons un axe à l'ecliptique. Le bout de cet axe s'éloignera des poles du monde ; ou, ce qui eſt la même choſe, des poles de l'équateur, autant que l'ecliptique s'éloigne elle-même de l'équateur qu'elle traverſe. Elle s'en éloigne de 23 degrés & demi. L'axe de l'ecliptique s'écartera

donc des deux poles de 23 degrés & demi; & ſi l'on fait tourner la ſphère, l'ecliptique portera toûjours ſon axe à 23 degrés & demi des deux poles du monde, & y tracera deux petits cercles qu'on nomme, l'un le cercle polaire arctique R; & l'autre le cercle polaire antarctique SS. LES GLOBES.

Enfin autour du pole arctique; & ſur le Méridien par dehors, eſt arrêté le petit cercle horaire T, diviſé en vingt-quatre portions égales. Le bout de l'axe y ſoûtient une éguille V qui s'avance de ſon extrémité ſur le cercle, en ſorte que ſi on fait faire un tour entier à la ſphère, l'éguille qui tourne avec l'axe paſſera ſucceſſivement ſur les vingt-quatre parties du cercle horaire. Le cercle horaire.

A ces lignes circulaires on ajoûte deux quarts de cercle dont il eſt important de bien remarquer la ſituation. Si vous introduiſez par la penſée un axe dans le plan & par le centre de l'eccliptique, ce plan s'écartant de l'équateur de 23 degrés & demi de chaque côté, & ſe portant ſur le colure des ſolſtices en N N & en O O, la ligne que vous faites paſſer à plomb au travers de ce plan arrivera dans les côtés oppoſés ſur le même colure, & ſans doute à la diſtance de 23 degrés & demi du pole de l'équateur, en X & en Y. Au lieu Les quarts de cercle.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

d'une éguille imaginaire, ou d'une éguille de métal qui embraſſeroit la ſphère, attachez en X un bout d'éguille ou de pivot qui ſoit comme un reſte de l'axe entier de l'eccliptique, qu'on auroit retranché. Sur cette pointe, faites rouler deux quarts de cercle, l'un plus grand, l'autre plus petit, avec un léger intervalle entre les deux, portant l'un & l'autre leur extrémité ſous le cercle de l'eccliptique. Si à l'extrémité du grand quart de cercle Z vous attachez un petit ſoleil, & à l'extrémité du petit quart de cercle AA la figure de la lune, en pouſſant du bout du doigt les deux quarts de cercle, ou enſemble, ou ſéparément, & en des ſens contraires, il eſt de toute néceſſité que vous apperceviez les petites figures du ſoleil & de la lune ſe mouvoir ſous quelqu'un des points de l'eccliptique, puiſque ces quarts de cercle, qui ſont l'un & l'autre de 90 degrés, roulent autour de l'axe X, diſtant de toutes parts de 90 degrés à l'égard de l'eccliptique I. C'eſt pourquoi on compoſe le quart de cercle de la lune de deux piéces rompues, pour faire décliner la lune à volonté, & pour exprimer à-peu-près ſes écarts à l'égard de l'eccliptique. J'oubliois à vous dire, que pour faire jouer ces deux quarts de cercle, il faut couper l'axe du monde E E en B B,

& leur ouvrir paſſage. Le reſte de l'axe EE étant de fer, ſe maintiendra toûjours en place ſans déſordre. LES GLOBES.

On compte donc dans la ſphère ſix grands cercles, cinq petits, deux quarts de cercle, & douze points principaux. Les ſix grands cercles, dont les plans paſſent par le centre du globe terreſtre poſé au cœur de la machine, & qui coupent la terre en deux portions égales, ſont l'horiſon A; le méridien B; les deux colures FF GG; l'équateur H, & l'eccliptique I. Les cinq petits qui coupent la ſphère en des portions inégales ſont les deux tropiques PQ, avec les cercles polaires R, SS, & le cercle horaire T, qui eſt moins dans la ſphère qu'à côté. Les points d'un uſage plus important que les autres, ſont le zénith ZE, & le nadir NA, le pole arctique PA, & le pole méridional PM; le nord N, & le Sud S dans les interſections du méridien ſur l'horiſon; l'eſt E & l'oueſt O dans le même cercle; les points équinoxiaux L, M, & les points des ſolſtices NN, OO. Joignons à l'axe EE, qui maintient le tout, le commencement de l'axe de l'eccliptique avec les deux quarts de cercle, l'un pour le ſoleil Z, & l'autre pour la lune AA, nous aurons toutes les piéces. Voyons à préſent les principaux uſages qu'on en fait:

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

vous apprendrez en même tems les raiſons des noms qu'on leur a donnés.

Les deux mouvemens du ſoleil.

Allons d'abord à ce qui nous intéreſſe le plus dans la nature. Le ſoleil qui nous éclaire paroît tous les jours s'avancer d'Orient en Occident. De plus, nous le voyons d'un jour à l'autre changer régulièrement les points de ſon lever & de ſon coucher, & repaſſer d'année en année par les mêmes points. Il a donc deux mouvemens, l'un qu'on nomme journalier, l'autre qu'on nomme annuel. Le quart de cercle ZZ va nous rendre raiſon de ces deux mouvemens : & quoiqu'ils ſoient contraires l'un à l'autre, rien de plus aiſé à concevoir que le concours de tous les deux dans le même aſtre. Amenez le ſoleil Z à l'équinoxe du printems L, & faites faire à la ſphère une révolution entière d'Orient en Occident : le ſoleil placé dans les cieux, ſera emporté avec la ſphère. Il montera & deſcendra ; vous le verrez aller d'Orient en Occident, & prêt à recommencer le même tour. Il ne quitte pas le point de l'eccliptique où il eſt ; & cependant vous le voyez parcourir en l'air une ligne toute ſemblable à l'équateur. Tant que la révolution de la ſphère continue, vous le voyez ſous l'équateur. Si après cette révolution vous

donnez une légère impulſion au petit ſoleil, & que vous le faſſiez avancer vers l'Orient, vous pouvez alors l'amener ſous le méridien, & voir de combien il ſe trouvera diſtant de l'équateur ; de deux, de douze, de vingt-trois degrés, à votre liberté. Si le petit ſoleil eſt à deux degrés de l'équateur, & que vous faſſiez tourner la ſphère d'Orient en Occident, il paſſera par tous les points de l'air qui ſont à deux degrés de l'équateur. S'il en eſt à 23 degrés, il paſſera par tous les points de l'air qui ſont à 23 degrés de l'équateur. Réuniſſez par la penſée tous ces points, vous en formerez un cercle diurne parallele à l'équateur, & qui exprimera la révolution du vrai ſoleil, placé à 2, à 10, à 12, ou à 23 degrés de l'équateur céleſte. Votre ſoleil repréſentatif a deux mouvemens ; l'un par lequel vous le faites aller de degré en degré, & d Occident en Orient, ſous l'ecliptique qu'il ne quitte point ; l'autre par lequel toute la ſphère, dont il fait partie, l'emporte dans un ſens contraire d'Orient en Occident. On peut concevoir qu'il en eſt de même du vrai ſoleil. Suppoſons que les cieux tournent d'Orient en Occident : le ſoleil qui en fait partie, eſt emporté d'Orient en Occident avec la maſſe des cieux : & voilà le mouvement

LES GLOBES.

Les cercles paralléles.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

journalier. Suppoſons de même, que le ſoleil a un mouvement propre par lequel il s'avance très-lentement ſur l'eccliptique, en allant d'Occident en Orient : voilà le mouvement annuel. On le verra donc paroître, tantôt ſous l'équateur, tantôt parvenir au tropique, puis ſe trouver entre-deux, repaſſer enſuite par l'équateur, & continuant ſon chemin particulier ſous l'eccliptique, arriver peu-à-peu juſqu'au tropique oppoſé, ſans jamais s'avancer au-delà, parce qu'il ne quitte point l'eccliptique.

Le concours de ces deux mouvemens contraires ſe peut exprimer, comme nous l'avons déja remarqué au ſujèt de la lune, par ce qui arrive à une mouche poſée ſur le bord de la large roue d'une grue que des charpentiers mettent en mouvement. Tandis que la roue deſcend, la mouche peut monter : la roue a un mouvement : la mouche en a un autre : mais celui de la mouche n'eſt point d'abord apperçû. Au contraire, on la voit emportée comme la roue. Si cependant cette mouche, en montant toûjours dans un ſens contraire à celui de la roue, paſſe obliquement d'un bord à l'autre, quoiqu'on lui voye ſans ceſſe décrire dans l'air des lignes paralleles aux deux bords, nous la verrons auſſi

tantôt arriver au milieu de la large roue : c'eſt le ſoleil dans l'équateur ; tantôt arriver à l'un ou à l'autre bord : c'eſt le ſoleil au tropique. Ainſi le mouvement journalier du ſoleil d'Orient en Occident n'appartient pas proprement au ſoleil : c'eſt plûtôt le mouvement du ciel auquel il tient : mais le paſſage du ſoleil ſur tous les degrés de l'eccliptique, en allant d'Occident en Orient, eſt le véritable mouvement de cet aſtre, ſelon les idées des Anciens. LES GLOBES.

Le ſoleil étant arrivé par ce mouvement particulier juſqu'au point de l'eccliptique le plus déclinant de l'équateur, comme NN ou OO, ſi ce point eſt emporté avec le ciel, ce ne peut être que ſur une trace qui ſera par-tout diſtante de 23 degrés & demi de l'équateur, & qu'on a exprimée par le cercle du tropique, que le ſoleil paroîtra décrire le jour qu'il ſera parvenu à ce point. On donne le nom de tropique & de ſolſtice à ce cercle ; celui de ſolſtice (*a*), parce que c'eſt la borne de ſa courſe, ou de ſon éloignement à l'égard de l'équateur ; celui de tropique, c'eſt-à-dire, de réverſion, parce qu'en continuant toûjours ſa route ſur l'eccliptique, le ſoleil

(*a*) *Solis ſtatio*, la borne du ſoleil ; πρόσωπα ἡελιοῖο, le retour du ſoleil. *Hom. Odyſſ.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. quitte ce cercle parallele pour ſe rapprocher de l'équateur.

Les mouvemens que vous avez fait faire au ſoleil Z, vous pouvez les imprimer à la lune AA. Si vous amenez la lune entre le ſoleil & la terre, vous aurez l'éclipſe de ſoleil. Si vous mettez la terre entre deux, c'eſt l'éclipſe de lune (*a*).

Comme nous n'étudions le ciel que pour en connoître les rapports avec la terre, portons préſentement tous les cercles dont nous venons de parler, ſur un globe terreſtre d'une grandeur raiſonnable, & où tout puiſſe ſe mieux faire appercevoir que ſur ce petit globe aſſez informe, qu'on trouve au milieu des ſphères communes. Vous voyez, Monſieur, que les poles de ce globe répondent aux poles céleſtes, & ſont partie de l'axe du monde; que traçant ſur ce globe une ligne également diſtante des deux poles, vous aurez un équateur qui répondra à tous les points de l'équateur céleſte; qu'en achevant d'y tracer les autres lignes dans les mêmes proportions & ſur les mêmes degrés, vous aurez une eccliptique terreſtre, deux tropiques, deux cercles polaires, en un mot tous les points qui y doivent

(*a*) D'ἔκλειψις, *deliquium*, défaillance, vient le mot d'éclipſe.

répondre à ceux du ciel. Toutes ces lignes rapportées de la ſphère céleſte ſur un globe, le partagent en autant de bandes ou de larges portions circulaires, qu'on appelle *Zones*. La place contenue autour du globe entre les tropiques ſe nomme la Zone brûlée ou torride, parce que le ſoleil ne la quitte point. Les deux eſpaces qui s'étendent depuis les tropiques juſqu'aux deux cercles polaires, ſont les zones tempérées ſeptentrionale & méridionale. Les eſpaces renfermés dans les cercles polaires, ſont les zones froides. LES GLOBES. Les Zones.

Placez à préſent le globe dans un méridien qui en retienne l'axe, & logez le tout dans un horiſon immobile où le méridien puiſſe gliſſer, & le globe tourner en liberté, vous pouvez alors opérer ſelon le beſoin ou ſur la ſphère, ou ſur le globe terreſtre à votre choix. Ce que nous dirons de ces lignes, & des uſages qu'on en fait, s'étendra également pour l'un & pour l'autre de ces deux inſtrumens, que nous allons manier tour à tour.

(*a*) De tous les cercles il n'y a que l'horiſon qui ſoit ſenſiblement exiſtant dans la nature. Les autres ſont preſque tous compoſés d'une enfilade de points, par Origine de l'horiſon.

(*a*) De ὁρίζω, montagnes qui bornent notre vûe, viens ὁρίζειν, borner, déterminer.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

lesquels le soleil, ou un autre astre aura passé. Ces points peuvent être un passage réel : mais ils ne sont pas vûs, & on ne peut que les concevoir : au lieu que l'horison est composé de tous les points qui *bornent* notre vûe, ou qui *déterminent* cette moitié du ciel, cet hémisphère supérieur que nous voyons, & en font la séparation d'avec l'hémisphère inférieur que nous ne voyons pas. Ces deux moitiés du ciel sont égales, ou presque égales : car la terre n'étant que comme un point, par comparaison avec le ciel étoilé, les inégalités, & même l'épaisseur de la terre, sont ici de nulle considération. Elles n'empêchent point que la terre ne soit un simple point dans la ligne, ou dans le plan qui coupe le ciel en deux. Elles n'empêchent pas que l'œil qui est placé sur ce point ne voye la moitié supérieure aussi grande, ou presque aussi grande, que l'inférieure : & l'on voit en effet les étoiles diamétralement opposées, comme les hyades qui sont dans le front du Taureau d'une part, & de l'autre les étoiles du Scorpion, paroître ensemble aux deux bords de l'horison.

Immobilité de l'horison dans les sphères.

L'horison de chaque lieu étant déterminé par deux points verticaux, l'un supérieur nommé Zénith ZE ; l'autre inférieur

nommé Nadir NA, tous deux éloignés de 90 degrés des bords de cet horiſon ; ſi on quitte ce lieu, on change de points verticaux : on change donc auſſi d'horiſon : & ſi l'on avance ſous un nouveau zénith, qui ſoit diſtant du premier de 5, de 10, ou de 20 degrés, le nouvel horiſon découvrira 5, 10, ou 20 nouveaux degrés du ciel devant nous, & en cachera autant derrière nous, parce que l'horiſon ſe porte toûjours de toutes parts à 90 degrés du zénith. Il faudroit ſur ce pié avoir un horiſon mobile, & qu'on pût tourner à volonté, pour repréſenter l'horiſon de chaque point de la terre. Mais c'eſt la même choſe, ou de placer l'horiſon à 90 degrés de diſtance de tel point qu'on voudra choiſir dans le globe, ou de tourner le globe, & d'en amener le point propoſé à 90 degrés de diſtance de l'horiſon. On a donc rendu dans les ſphères l'horiſon ſtable & immobile, parce qu'il ſe multiplie, pour ainſi dire, & devient l'horiſon de tous les points du globe par la mobilité du globe. Mais pour trouver l'horiſon de quelque lieu propoſé, il faut connoître l'uſage du Méridien. LES GLOBES.

Le Méridien eſt un grand cercle qui paſſe par les poles de la ſphère, par les points verticaux d'un lieu propoſé, & par Deſtination & uſage du Méridien.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. un point de l'équateur. Si l'on va du Nord au Midi ſur une même ligne conçue & tracée de cette ſorte, on ne change point de méridien. Mais ſi l'on va de l'Eſt à l'Oueſt, on change continuellement de méridien, & l'on peut compter autant de méridiens, qu'il y a de points dans l'équateur. De même cependant qu'un ſeul horiſon ſuffit dans la ſphère pour tous les points du monde; un ſeul méridien peut auſſi devenir le méridien de tous les lieux imaginables, puiſqu'en tournant le globe, vous pouvez amener tel lieu qu'il vous plaira, ſous le méridien commun, qui remplacera tous les autres.

Comme l'horiſon coupe le monde en deux hémiſphères, le méridien coupe l'horiſon en deux parties; l'une Orientale, où nous voyons les aſtres monter; l'autre Occidentale où nous les voyons deſcendre. La durée du jour eſt le tems que le ſoleil paroît dans notre hémiſphère. Le méridien qui partage cet hémiſphère en deux portions égales, coupe donc auſſi la durée du jour en deux portions égales: il eſt midi quand le ſoleil eſt arrivé à ce cercle, & c'eſt la raiſon pourquoi on le nomme méridien, ou diviſeur du jour.

Les uſages du Globe. Les principaux uſages auxquels on employe la ſphère & le globe, dépendent

de la connoiſſance des points marqués ſur le méridien, & ſur l'horiſon. LES GLOBES.

Les points marqués ſur le méridien ſont 1°. les 360 degrés du cercle diſpoſés par quatre fois 90, qu'on compte depuis l'équateur juſqu'aux poles ; 2°. les climats ou les augmentations ſucceſſives des jours depuis l'équateur juſqu'au pole.

Les points marqués ſur l'horiſon ſont de trois ſortes. 1°. Sur le bord intérieur de l'horiſon on a rapporté les 360 degrés de l'eccliptique accompagnés des douze ſignes céleſtes, qu'on a placés de trente en trente, en mettant le premier degré du bélier, & le premier de la balance, aux deux points où l'axe du méridien viendroit toucher l'horiſon, ſi le méridien avoit un axe. 2°. Le tour qui ſuit dans l'horiſon contient les douze mois, & les 365 jours de l'année, vis-à-vis les degrés de l'eccliptique ſous leſquels le ſoleil ſe trouve en chacun de ces jours. 3°. Le dernier tour de l'horiſon contient le nom des vents ſelon leurs différens quartiers.

Cet arrangement de l'horiſon eſt le même dans la ſphère armillaire, dans le globe terreſtre, & dans le globe qui repréſente le ciel en plein, avec les animaux dont les étoiles portent le nom. Mais en faiſant uſage d'un globe céleſte vous La préceſſion des Equinoxes.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

pourrez être ſurpris de ne pas trouver le calendrier de l'horiſon d'accord avec les marques ou figures d'animaux qui ſe trouvent dans l'eccliptique ſur le globe même. Dans l'horiſon, le 21. de Mars répond au premier degré du bélier, & ce premier degré touche l'équinoxe du printems, ou l'interſection de l'eccliptique ſur le premier degré de l'équateur au point de l'Orient. Vous y trouverez de même le 22. de Juin marqué vis-à-vis le premier degré de l'écreviſſe, où arrive le point de l'eccliptique le plus déclinant de l'équateur; & c'eſt le ſolſtice d'été. Vous y verrez enſuite le 22. Septembre placé vis-à-vis le premier degré de la balance, & à l'autre interſection de l'eccliptique ſur le 180e degré de l'équateur; ce qui eſt l'équinoxe d'automne. Enfin on y voit le 22. de Décembre poſé vis-à-vis le premier degré du capricorne, où l'eccliptique décline le plus de l'équateur vers le pole auſtral; & c'eſt le ſolſtice d'hyver. Si de deſſus le bord de cet horiſon vous portez les yeux ſur le globe céleſte, vous y trouverez à la vérité la marque abrégée du bélier auprès de l'interſection ſur le premier degré de l'équateur: mais les étoiles mêmes du bélier, & la figure de l'animal qui les embraſſe dans ſon étendue, ſont trente degrés plus

éloignées vers l'Orient. Toutes les marques abrégées des autres ſignes ſont placées ſur tout le reſte de l'eccliptique, comme elles ſont marquées dans l'horiſon. Mais les ſignes mêmes, ou les animaux avec leurs étoiles, commencent 30 degrés plus loin vers l'Orient. D'où vient cette énorme différence entre le calendrier de l'horiſon, & l'ordre marqué ſur le globe? LES GLOBES.

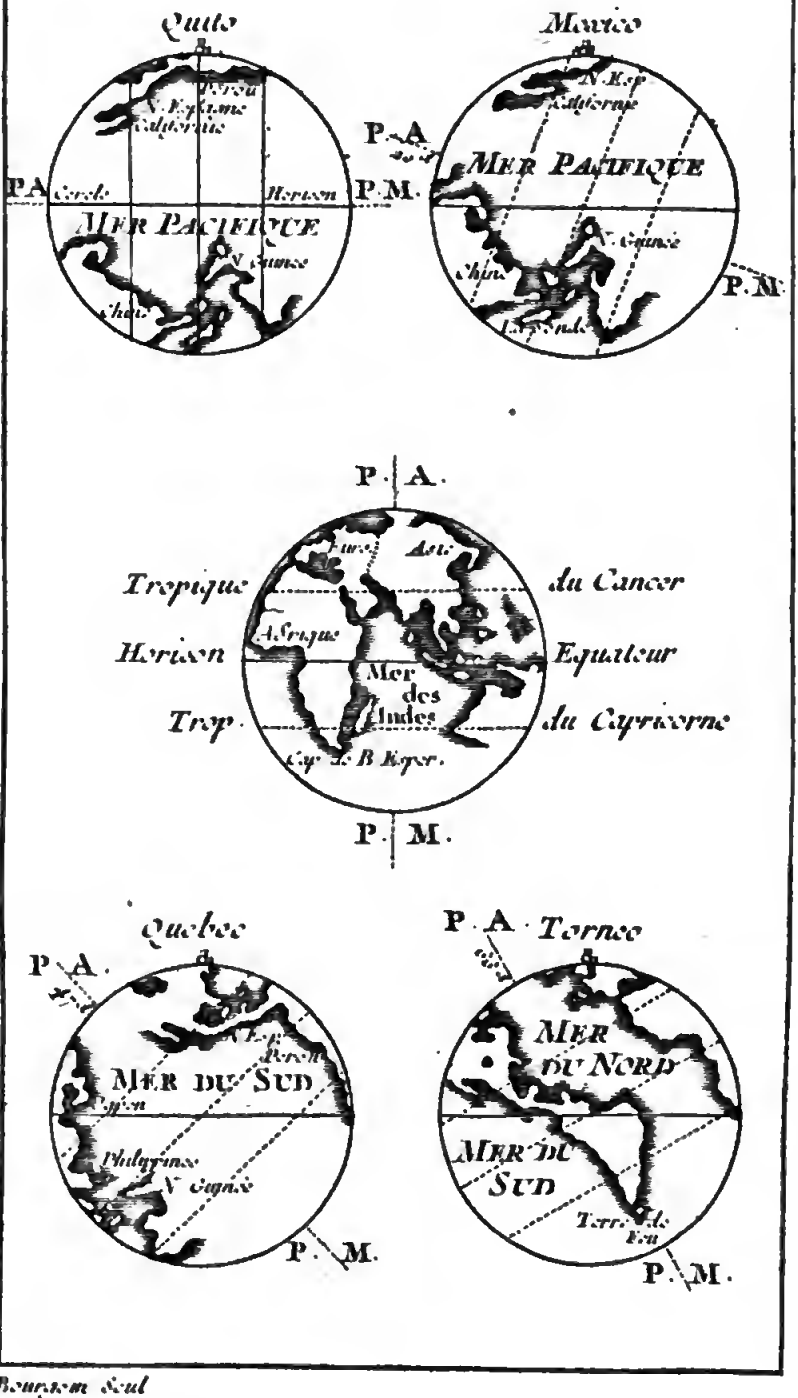
Cette différence eſt ce qu'on appelle la préceſſion des équinoxes. Les premiers aſtronomes qui conſtruiſirent la ſphère, eurent ſoin de poſer les premiers degrés des ſignes, que nous venons de nommer, aux points des équinoxes & des ſolſtices. C'eſt ainſi que l'on comptoit depuis longtems, & ils étoient perſuadés que les étoiles qu'on voyoit dans ces points, ne les quittoient jamais. Cependant peu-à-peu on s'eſt apperçu que la première étoile du bélier s'écartoit d'un degré du point de l'équinoxe vers l'Orient, dans la durée de 70 ans; & enfin tous les ſignes ſont préſentement avancés de trente degrés vers l'Orient, & éloignés des points auxquels ils donnoient leurs noms. Mais ces points conſervent encore aujourd'hui les noms des ſignes qui n'y ſont plus. Quoique le ſoleil, le 21. de Mars, ſoit ſous le premier degré des poiſſons, on continue

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de dire, comme autrefois, qu'il entre ce jour là dans le bélier. Il en eſt de même des autres à proportion. Ce qui, pour le dire en paſſant, eſt un nouveau ſujèt de honte pour les aſtrologues. Ils prêtent à la balance des influences bénignes ; au ſcorpion une impreſſion de malignité, & aux autres ſignes des effèts, conformes à la nature des animaux ou des objèts dont ces ſignes portent le nom. Ils prétendent ſurtout que toute l'activité de l'influence ſe fait ſentir au moment que tel ou tel ſigne commence à monter ſur l'horiſon : mais leur prétention eſt bien vaine, puiſque quand ils diſent qu'un homme eſt né ſous le dangereux aſpect du ſcorpion, c'étoit réellement la balance qui montoit alors ſur l'horiſon ; que ce ſont les gémeaux qui y montent quand on dit que c'eſt le cancer, & ainſi des autres.

Toute la ſphère ou le globe terreſtre pouvant amener tour à tour tous ſes points ſous le méridien, & le méridien pouvant hauſſer ou baiſſer l'axe du monde en gliſſant dans les entailles de l'horiſon, il nous eſt aiſé de déterminer les aſpects du ciel, à l'égard de tous les peuples de la terre ; de meſurer les diſtances des lieux ; de connoître la durée des jours, & des nuits pour tel lieu ; le moment du lever & du coucher

Les Aspects du Ciel.



Bourgeon Scul

du ſoleil ; l'heure qu'il eſt dans un tel endroit, quand il eſt midi dans un autre ; en un mot de ſatisfaire à l'aide d'une ſphère, ou d'un globe, à toutes les queſtions qui regardent la diſpoſition des lieux, tant entr'eux ſur le globe, qu'à l'égard du ſoleil, & de tout le ciel. LES GLOBES.

Veut-on connoître les différens horiſons des peuples, & la manière dont ils voyent le ſoleil ? commençons par chercher l'aſpect du ciel pour les peuples qui ſont ſous l'équateur ; & jugeant de tous par un ſeul, prenons pour exemple la ville de Quito, ſituée à l'entrée ſeptentrionale du Pérou, à une diſtance à-peu-près égale des deux poles de la terre. Les aſpects du ciel.

(*a*) Amenez Quito ſous le méridien : le degré du méridien qui y répondra, ſera le zénith de Quito. Elevez ce zénith ſur l'horiſon, en ſorte que depuis ce point vous comptiez 90 degrés juſqu'à l'horiſon : vous appercevrez alors les deux poles du monde abbaiſſés ſur l'horiſon. Quito a donc ſon zénith dans un point de l'équateur céleſte, & à 90 degrés de chacun des poles du monde. Dans cette ſituation, l'équateur & tous les cercles paralleles à

(*a*) Pour faire marcher le méridien ſans obſtacle, on peut détacher les deux vis qui arrêtent le cercle horaire ſur le méridien.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. l'équateur doivent couper directement l'horiſon, ſans s'incliner d'un côté plus que de l'autre. Réciproquement l'horiſon coupe l'équateur, & tous les cercles paralleles à l'équateur en deux portions égales. C'eſt ce qu'on appelle avoir l'horiſon droit. Voici les effets de cette ſituation.

L'horiſon droit.

On a le jour tant que le ſoleil eſt ſur l'horiſon : or tous les cercles que le ſoleil décrit d'un tropique à l'autre, ſur l'horiſon de Quito, ſont coupés en deux portions égales par cet horiſon, puiſqu'ils tombent directement deſſus, & que l'axe qui les enfile paſſe par le centre de l'horiſon. Les jours y ſont donc égaux aux nuits : durant toute l'année le jour y eſt donc de douze heures, & la nuit d'autant.

Le ſoleil y deſcendant directement ſous l'horiſon, s'en éloigne plus vîte que s'il s'y plongeoit obliquement. Le crépuſcule doit donc être plus court à Quito, que dans les lieux où le ſoleil traverſeroit obliquement l'horiſon.

Le ſoleil mèt trois mois à paſſer ſur l'eccliptique, depuis le premier degré de l'équateur juſqu'au tropique de l'écreviſſe, & trois mois à revenir ſur l'équateur au premier degré de la balance. Lorſqu'il eſt arrivé au point de l'eccliptique qui coupe l'équateur, il eſt emporté par le mouve-

ment des cieux ſur un cercle qui repré- LES
ſente l'équateur céleſte, & qui paſſe verti- GLOBES.
calement ſur tous les points de l'équateur terreſtre. Il paſſe donc ce jour-là par le zénith de Quito, & il y repaſſera encore ſix mois après. Les habitans de Quito, & tous ceux qui demeurent ſous la ligne équinoxiale, voyent donc deux fois par an le ſoleil paſſer à plomb ſur leur tête.

L'horiſon oblique, ou la ſphère oblique.

Quittons la ligne, & choiſiſſons quelque autre lieu connu dans la Zone Torride, par exemple, México capitale de la nouvelle Eſpagne. Je l'amène ſous le méridien, & je trouve qu'elle répond au 20e degré marqué ſur ce cercle. Elle a donc un zénith éloigné de 20 degrés du précédent, & de l'équateur céleſte dans lequel eſt le zénith de Quito. Lorſque nous étions à Quito, notre horiſon touchoit aux deux poles. Tous les aſtres roulant avec le ciel autour des poles, s'élevoient & ſe couchoient dans cet horiſon. L'horiſon de Quito tranchoit par la moitié tous les cercles que chaque étoile décrivoit. Les ſeuls points des poles demeuroient invariables ſur l'horiſon. Mais à préſent que nous ſommes tranſportés à México, ce n'eſt plus de même. Nous nous ſommes éloignés de 20 degrés depuis l'équateur vers le pole arctique, notre horiſon ne doit plus ſe

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

terminer au pole arctique, mais deſcendre 20 degrés plus bas, & s'élever derrière nous de 20 degrés au-deſſus du pole antarctique qui y demeurera caché. Ainſi l'on détermine l'horiſon de México, & de tout autre lieu, en élevant le pole au-deſſus de l'horiſon d'autant de degrés que ce lieu eſt éloigné de l'équateur. Car abbaiſſer l'horiſon ſous le pole, ou élever le pole ſur l'horiſon, c'eſt la même choſe ; & on éléve le pole, parce que l'horiſon, dans les globes, & dans les ſphères, eſt immobile.

Dans cette nouvelle diſpoſition de la ſphère qu'on nomme oblique, je trouve tout changé. L'équateur ſeul eſt coupé en deux parties égales par l'horiſon. Le tropique du cancer qui approche le plus du pole élevé, a ſur l'horiſon une moitié plus grande que celle qui eſt deſſous : & au contraire le tropique du capricorne qui s'approche le plus du pole abbaiſſé, ſe trouve coupé par l'horiſon en deux parties inégales, dont la plus petite eſt dans l'hémiſphère viſible, & la plus grande dans l'hémiſphère inférieur. Tous les cercles paralleles à l'équateur que le ſoleil décrit de jour en jour, par le mouvement du ciel qui l'emporte avec lui, ſeront coupés par proportion avec la même inégalité. L'inégalité ſera d'autant moindre ;

que

que ces paralleles diurnes ſeront moins éloignés de l'équateur. La portion du cercle que le ſoleil décrira ſur l'horiſon de México, ſera toûjours de plus petite en plus petite vers le tropique du capricorne. Cet arc diurne ira toûjours en augmentant vers le tropique de l'écreviſſe. De-là l'augmentation de la durée des jours, & la diminution des nuits, vers le ſolſtice d'été : de-là la diminution des jours, & la longueur des nuits, le ſoleil approchant du ſolſtice d'hyver : de-là enfin l'égalité du jour & de la nuit lorſque le ſoleil décrit l'équateur, puiſque l'horiſon de México coupant ce cercle en deux portions égales, rend l'arc diurne égal à celui que le ſoleil parcourt dans l'hémiſphère inférieur. LES GLOBES.

Je remarque enſuite que le ſoleil étant arrivé dans l'eccliptique à 20 degrés de déclinaiſon de l'équateur, décrit ce jour-là, par le mouvement des cieux, un cercle parallele à l'équateur, & paſſant par tous les points diſtants de 20 degrés de l'équateur : il paſſera donc par le zénith de México. Continuant ſa progreſſion ſur l'eccliptique, il ne déclinera de México vers le Nord que de trois degrés & demi pour arriver au ſolſtice ; puiſque le point le plus déclinant de l'eccliptique n'eſt que de 23 degrés & demi. En continuant ſa

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

route ſur l'eccliptique, il reviendra paſſer néceſſairement à la déclinaiſon de 22 degrés, puis peu à peu de 21, & de 20. Il décrira donc de nouveau ce jour-là un parallele qui paſſera encore par le zénith de México. Il paſſera donc deux fois par an ſur la tête des peuples de México, & généralement de tous les peuples de la Torride. Car ſi j'amène, par exemple, ſur l'horiſon la ville de la Plata (*a*), & les mines du Potoſi, qui ſont au bout du Pérou dans l'Amérique méridionale, à peu près à pareille diſtance de l'équateur, en élevant de 18 ou 20 degrés le pole antarctique ſur l'horiſon, je trouverai les mêmes effets, & une diſpoſition toute ſemblable. Seulement les jours qui étoient les plus courts pour México ſeront les plus longs pour la Plata, qui eſt de l'autre côté de l'équateur.

Revenons à México, & cherchons quels ſont les jours de l'année où le ſoleil doit paſſer par le zénith de cette ville ou de toute autre. L'opération faite pour l'une, ſervira de régle pour toutes les autres. Il ne faut que voir quels ſont les points de l'eccliptique qui paſſent ſous le 20e degré

(*a*) La Plata, en Eſpagnol *l'argent*. La ville d'Argent ainſi nommée à cauſe des mines de ce même métal dans ſon voiſinage. On les a abandonnées pour s'attacher à la mine d'argent du Potoſi à 18 lieues de la Plata.

du méridien, où je ſai qu'eſt le zénith de México. En faiſant tourner le globe, je vois deux points de l'eccliptique paſſer ſous ce 20e degré du méridien : d'abord j'y vois paſſer le 26e degré du taureau, & enſuite le 3e du lion. Je cherche dans l'horiſon quels jours de l'année répondent à ces deux points. Je trouve que le 18. Mai répond au 20e degré du taureau, & que le 26. Juillèt répond au 3e degré du lion. Je ſai donc par-là que le ſoleil paſſe perpendiculairement ſur México le 18. Mai, & le 26. Juillèt : & comme il s'éloigne aſſez peu du zénith de México pour arriver au ſolſtice qui n'en eſt déclinant que de 3 degrés & demi, le ſoleil pendant trois mois de ſuite paſſe à midi preſque immédiatement ſur cette ville, & ſur tous les peuples voiſins des Tropiques. L'été devroit donc y être beaucoup plus inſoûtenable qu'au cœur de la Torride, & ſous la Ligne, dont le ſoleil s'écarte beaucoup plus vîte. Mais nous avons déja remarqué *, ſur les rapports unanimes des voyageurs, que par une providence ſpéciale du Créateur, les vents Etéſiens amènent vers les Tropiques, quand le ſoleil s'en approche, une ſi grande quantité de brouillards & de pluies, que l'été qui les devroit brûler devient réellement leur hyver.

LES GLOBES.

* *Tome III.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ou la saison plus froide qu'ils éprouvent. Le pole étant élevé de 20 degrés sur l'horison de México, les étoiles, qui en sont voisines de moins de 20 degrés, ne se coucheront jamais pour cette ville ; puisque les cercles qu'elles décrivent ne descendent point jusques sous l'horison, & n'en sont point coupés. Ainsi la petite ourse sera vûe toutes les nuits à México. Mais la grande, qui est distante du pole de beaucoup plus que de 20 degrés, s'y lévera & s'y couchera : au lieu qu'elle est toûjours vûe dans nos climats : parce que comme nous sommes ici à Paris à 49 degrés de l'équateur, notre pole est élevé d'autant. Or les bords du cercle que les sept étoiles du chariot décrivent autour du pole, ne s'éloignent du pole que de 40 degrés : elles ne descendent donc pas sous notre horison : elles ne se couchent pas pour nous.

Amenons sous le méridien quelque région qui occupe le milieu de la Zone tempérée, comme la Hongrie, l'Autriche, la France, l'Acadie, ou bien la Colonie Françoise qui habite les deux bords du fleuve Saint-Laurent. Nous trouverons, par exemple, Québec qui est capitale de la nouvelle France, à 47 degrés d'éloignement de l'équateur. Le pole élevé de

47 degrés ſur l'horiſon, donnera l'aſpect du ciel qui convient à la capitale du Canada. Dans cette ſituation nous verrons encore moitié de l'équateur ſur l'horiſon, moitié deſſous ; mais tous les paralleles diurnes coupés avec plus d'inégalité qu'à l'horiſon de México. Le tropique du Cancer qui s'éléve ſur l'horiſon avec le pole voiſin, a près de ſes deux tiers élevés ſur l'horiſon : le jour y doit donc être au tems du ſolſtice de près des deux tiers de vingt-quatre heures. Au contraire, l'horiſon y coupe tellement la ligne du tropique du Capricorne, que celle-ci enfonce près de ſes deux tiers dans l'hémiſphère inférieur : les jours n'y doivent donc être que de huit heures, ou quelque peu plus vers le 22. Décembre. Nous verrons dans peu comment le petit cercle horaire, avec ſon éguille mouvante nous montre la durée des jours ſur chaque horiſon ſans aucun calcul de notre part. LES GLOBES.

Faiſons une dernière ſtation dans l'eſpace qui s'étend de l'équateur au pole, & arrêtons-nous à Torneo gros bourg que nous trouvons au fond du Golphe de Bothnie qui termine la mer Baltique, à l'entrée de la Laponie, & preſque ſous le cercle polaire arctique. Torneo amené ſous le méridien y trouve ſon zénith vers 66 de-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. grés & demi d'éloignement de l'équateur. Le pole élevé d'autant de degrés sur l'horison attire avec lui le tropique du Cancer, au point de le tenir tout entier élevé sur l'horison, ou rasant l'horison de son extrémité inférieure. Comme le pole s'y éléve de près de 67 degrés, il ne peut y en avoir que 23 jusqu'au zénith pour faire 90. De ce zénith à l'équateur il y a encore les 67 degrés de distance, qui m'ont servi de régle ; & de l'équateur à l'autre tropique 23 ou un peu plus, qui font en tout les 90 autres degrés qui s'étendent du côté opposé jusqu'à l'horison. L'horison de Torneo touche donc d'une part au bord inférieur du tropique du Cancer, & de l'autre au plus haut point du tropique du Capricorne. Ainsi tout le tropique du Cancer est sur cet horison : tout le tropique du Capricorne est dessous. Au cœur de l'été, lorsque le soleil décrit le tropique du Cancer, le jour sera de vingt-quatre heures. Le soleil en rasant l'horison pourra y rencontrer quelque hauteur, & se cacher derrière: mais il se levera & se remontrera un instant après s'être couché. Au contraire le 22. Décembre le soleil parvenu au tropique du Capricorne décrira un cercle dont il ne s'éléve pas la moindre portion sur l'horison ; il n'y sera donc point vû

rant vingt-quatre heures entières : ou
ut au plus, s'y élevant de ſon bord ſupé-
eur, il y annoncera les commencemens
t jour par quelques rayons échappés, &
replongera auſſitôt dans l'hémiſphère
férieur, à moins que les réfractions opé-
es par l'atmoſphère ne le faſſent voir
rant quelques minutes ſur l'horiſon,
ndis qu'il eſt réellement deſſous. Je ne
'arrête plus à vous faire remarquer que
ans toutes les ſituations de la ſphère in-
linée, l'équateur a toûjours ſur l'horiſon
ne moitié égale à celle qui eſt deſſous,
'où vient l'univerſalité de douze heures
e nuit, & de douze heures de jour par
oute terre, quand le ſoleil décrit la ligne
quinoxiale. La raiſon du partage de l'é-
uateur en deux moitiés égales pour tous
es horiſons, & du partage des paralleles
n deux moitiés inégales, eſt fondée ſur
e que l'horiſon & l'équateur ſont deux
rands cercles qui ont le même centre,
avoir le centre de la ter[illegible]. Au lieu que les
aralleles diurnes que le ſoleil décrit de-
uis l'équateur juſqu'aux deux tropiques,
'éloignent de plus en plus de ce centre
ers les poles : d'où il ſuit que plus ces
aralleles s'avancent vers le pole élevé,
lus ils s'élévent eux mêmes ſur l'horiſon,
& y prolongent le jour. Plus au contraire

LES GLOBES.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ils s'enfoncent deſſous vers le pole abaiſſé, plus ils diminuent la durée du jour ſur ce même horiſon, tandis qu'ils l'allongent dans l'hémiſphère oppoſé.

Il nous reſte de paſſer ſous le pole, & d'examiner l'aſpect du ſoleil pour ceux qui auroient le pole pour zénith. Si ce coin du monde eſt inhabitable, on doit y avoir l'horiſon dans l'équateur; puiſque le pole & le zénith y étant la même choſe, à 90 degrés de toute part, on trouve également l'équateur & l'horiſon qui ſe confondent, ou deviennent paralleles l'un à l'autre; ce qui fait donner à cette diſpoſition du monde le nom de ſphère parallele. Vous en voyez les ſuites. Le ſoleil eſt ſix mois en de-çà de l'équateur, vers le pole arctique, & ſix mois au-de-là. Si l'équateur eſt l'horiſon des peuples qui peuvent être ſous le pole, ils devroient voir le ſoleil tourner ſix mois de ſuite autour d'eux, s'élever peu-à-peu durant trois mois juſqu'à la hauteur de 23 degrés & demi; & pendant trois autres mois s'abaiſſer par des cercles diſpoſés en forme de lignes ſpirales, juſqu'à ce que le 26, ou le (a) 27 de Septembre décrivant un parallele qui

La ſphère Parallele, ou l'horiſon parallele.

(a) Je dis le 26 plûtôt que le 23, parce que la réfraction peut leur montrer le ſoleil encore pluſieurs jours après qu'il a franchi l'équateur, qui eſt l'horiſon des habitans du pole.

commence à ſe détacher de l'équateur, il abandonne auſſi leur horiſon. LES GLOBES.

Mais ces peuples ſont-ils livrés ſix mois de ſuite à des ténébres profondes ? Point du tout. Ils jouiſſent d'une aurore perpétuelle juſqu'à ce que le ſoleil ſoit deſcendu à 18 degrés, & peut-être plus, de diſtance de l'équateur, ou de l'horiſon, qui ſont ici la même choſe. Il mèt deux mois à y parvenir, & au bout de deux mois il y revient, pour recommencer un crépuſcule qui annonce le jour deux mois avant le lever du ſoleil. En comptant les crépuſcules, comme parties de leur jour, ils ſont éclairés pendant dix mois de ſuite ; & la lune pendant les deux mois de leur nuit faiſant deux fois le tour que le ſoleil fait en un an, ils la voyent ſur leur horiſon pendant deux demi mois. Ainſi ils n'ont en tout que la valeur de deux quinzaines ou demi mois de ténébres profondes. On peut même aſſûrer, ſur une foule de relations, que les crépuſcules étant beaucoup plus grands vers les poles que dans nos climats, ils en jouiſſent dès avant que le ſoleil ſoit arrivé à 18 degrès près de leur horiſon : en ſorte qu'ils n'ont point de nuit entièrement noire, & ſont même exactement parlant, ceux de tous les peuples qui ont le plus de part au bienfait

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de la lumière. Nous n'avons aucune connoiſſance qu'il y ait des peuples immédiatement ſous le pole : c'eſt ce qu'on n'oſe aſſûrer ; mais la choſe eſt très-poſſible, & nous ſavons par les relations des Danois & des Norvégiens, que la ſituation des Groenlandois, & de bien des Tartares, qui ſont auſſi attachés à leur patrie que nous à la nôtre, eſt preſque celle que nous venons de décrire. La recherche du plus ou du moins eſt ici fort inutile. Vous voyez comment il s'y faut prendre pour ſavoir quand les tropiques ſont coupés ou non par le cercle horiſontal : c'eſt de cette connoiſſance que dépend l'étendue de la durée des jours de chaque peuple.

Raſſemblez en peu de mots ce qui regarde l'horiſon. Ou bien le zénith eſt dans l'équateur : ou il eſt quelque part entre l'équateur & le pole : ou enfin le pole eſt le zénith. Ceux qui ont le zénith dans l'équateur, voyent les poles raſer leur horiſon, qui leur coupe en deux portions égales l'équateur, les tropiques, & tous les paralleles diurnes, d'où vient la perpétuelle égalité des jours dans la ſphère droite.

Ceux qui ont leur zénith entre l'équateur & le pole, voyent leur horiſon autant abaiſſé ſous le pole, qu'ils ſont eux-mêmes diſtans de l'équateur. L'équateur,

& tous les paralleles diurnes ſont inclinés ſur cet horiſon. L'équateur éléve ſa moitié & cache l'autre : les tropiques & les paralleles y ſont coupés en deux portions inégales : ou bien même certains paralleles voiſins du pole élevé s'en dégagent en entier, & les paralleles voiſins du pole oppoſé s'y cachent en entier. De-là l'inégalité des jours & des nuits, & les diverſités perpétuelles de ces inégalités dans la longue étendue de la ſphère oblique. LES GLOBES.

Ceux qui ont le pole pour zénith, n'ont point d'autre horiſon que l'équateur. Ainſi le ſoleil qui eſt ſix mois en de-çà, & ſix mois au de-là de l'équateur, eſt levé ſix mois de ſuite, & demeure caché les ſix autres mois dans la ſphère parallele.

Le globe & la ſphère peuvent encore ſans effort ni étude, nous inſtruire promptement des diſtances relatives de tous les peuples, ſoit d'Orient en Occident, ſoit du Midi au Septentrion. La diſtance d'Occident en Orient ſe nomme longitude ; parce que les Anciens avoient plus voyagé en ce ſens, & connoiſſoient une plus grande étendue de païs de l'Eſt à l'Oueſt, que du Nord au Sud. La diſtance qui va du Sud au Nord ſe nomme latitude ou largeur, par comparaiſon avec l'autre étendue, qu'ils croyoient plus grande ;

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. parce que dans les tems que les ſciences étoient floriſſantes en Gréce, & encore plus au ſiécle de Ptolomée, long-tems après la ceſſation du commerce d'Andalouſie * par la Mer Rouge, on étoit communément perſuadé que la Zone-Torride étoit inhabitable, & qu'il en étoit de même de la Zone froide. Tous vos poëtes ſont pleins de traits qui ont rapport à cette fauſſe opinion. Je ne vous les citerai point, puiſque vous les ſavez.

* *Tarſis.*

La longitude & ſes uſages. A l'imitation de Ptolomée, qui a fixé le premier méridien, ou le commencement de la longitude des lieux, aux Iſles-Fortunées, qui ſont nos Canaries ; parce que c'étoient les terres les plus occidentales qui fuſſent connues de ſon tems ; les peuples du Nord placent le premier méridien dans l'île de Ténériſſe, celle des Canaries où l'on voit le Pic de Teyde : les François le placent dans celle de ces îles qu'on nomme l'Iſle de Fer. Mais il n'y a plus rien qui aſſerviſſe perſonne à cette manière de compter : & tout communément on compte à préſent les degrés de longitude par la célébre méridienne qui paſſe à Paris ; parce qu'ayant été priſe avec des précautions infinies, elle eſt le terme, ou le point le plus connu, pour commencer la numération.

Vous voulez ſavoir de combien Pékin, capitale de la Chine, eſt éloignée de Paris en longitude. Amenez Paris ſous le méridien commun, & éloignez enſuite ce point vers l'Occident, en comptant combien il s'échappe de degrés de l'équateur ſous le méridien juſqu'à ce que vous apperceviez Pékin arrivé ſous le méridien. Suivant le grand globe de M. Guillaume de Liſle, vous trouverez cent treize degrés de l'équateur écoulés entre le méridien de Paris & celui de Pékin. * L'arc de l'équateur intercepté entre le méridien de Paris & le méridien de tout autre lieu propoſé, eſt donc la longitude de ce lieu propoſé. LES GLOBES.

* Définition de la longitude.

Dans cette numération le pole arctique étant toûjours vers le haut, la diſtance qui s'étend à droite juſqu'à 180 degrés, marque de combien un lieu propoſé eſt plus oriental qu'un autre. La diſtance qui s'étend à gauche de Paris juſqu'à 180 degrés, marque de combien un lieu propoſé eſt plus occidental que Paris. Ce ſeroit donc une commodité d'appeller longitude orientale les degrés qui ſont à droite du méridien de Paris juſqu'au nombre de 180; & longitude occidentale ceux qui s'étendent à la gauche du même méridien en pareil nombre. Mais comme c'eſt un uſage univerſel de ne compter qu'une

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

seule progreſſion de longitude juſqu'à 360 degrés ; nous ferons de même toutes les fois que nous aurons à parler de longitude, conformément au globe de M. de Liſle. Le premier avantage qu'on peut tirer des degrés de longitude, eſt ſans doute de ſavoir par-là combien il y a de lieues d'une ville à l'autre. Mais cette eſpéce de meſure varie, & il y faut beaucoup de précaution. Les degrés de longitude valent 25 lieues communes ſous l'équateur ; beaucoup moins ſous les tropiques, & diminuent toûjours juſqu'au pole ; parce que tous les méridiens qui paſſent par les 360 degrés de l'équateur vont tous ſe réunir au point du pole, & laiſſent entr'eux des intervalles toûjours moindres à meſure qu'ils s'approchent du pole. Si on veut employer la connoiſſance des longitudes pour réduire les degrés de cette eſpéce en lieues, ce ne peut être que par le moyen des tables, où l'on a marqué la diminution ſucceſſive de ces degrés en avançant vers le pole. Il ſuffira ici, Monſieur, de vous dire que le degré de longitude, qui, ſous l'équateur, eſt de 25 lieues communes, n'eſt plus que de 22 lieues ou environ ſous le 20e degré de diſtance de l'équateur vers le pole ; de 21 lieues au trentiéme degré de diſtance de l'équateur ; de 18

lieues au quarantième ; de 15 au cinquantième ; de 12 au ſoixantième ; de 9 au ſoixante & dixième ; de 5 au quatre-vingtième ; de rien au quatre-vingt-dixième, c'eſt-à dire, ſous le pole. LES GLOBES.

Mais le grand avantage qu'on tire de la connoiſſance de ces degrés, conſiſte à les réduire en tems. Quinze degrés de l'équateur écoulés ſous le méridien commun, valent ſoixante minutes ou une heure ; & chaque degré par conſéquent quatre minutes, puiſqu'il y en a quatre fois 15 en ſoixante. Les 113 degrés de longitude orientale entre Paris & Pékin, ſe réduiſent donc à ſept heures trente-deux minutes, dont Pékin eſt plus oriental que Paris. Ainſi quand le ſoleil ſe léve pour nous, il y a déja plus de 7 heures & demie qu'il eſt levé à Pékin : & quand nous avons midi, il eſt à Pékin plus de 7 heures & demie du ſoir, puiſqu'il y a plus de 7 heures & demie qu'on y avoit midi. Au contraire Québec étant à 307 degrés de longitude du premier méridien, ou ſi vous voulez, à 73 degrés de longitude occidentale à l'égard du méridien de Paris, le ſoleil ne ſe levera à Québec que 5 heures moins huit minutes après qu'il s'eſt levé pour Paris : & lorſqu'il eſt midi à Paris, il n'eſt pas encore 7 heures un quart du matin à Québec.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

* Définition & usages de la latitude.

* La latitude d'un lieu est sa distance de l'équateur vers l'un ou l'autre pole : & comme on la compte sur le méridien, on peut la définir l'arc du méridien intercepté entre l'équateur & le lieu proposé. Pour savoir, par exemple, la latitude de Paris ou de Londres, amenez ces lieux tour-à-tour sous le méridien, & depuis l'équateur vous compterez jusqu'à Paris 49 degrés, & jusqu'à Londres 51 & demi.

L'avantage de cette connoissance est d'abord de pouvoir réduire en lieues communes de 25 au degré, les distances qui vont depuis l'équateur jusqu'au Pole. Ici nous n'entrons point dans la question du prétendu allongement ou applatissement de la terre vers les poles, dont il ne peut arriver qu'une différence presqu'insensible, posé le cas que la terre ne soit pas parfaitement ronde. En second lieu, la connoissance de la latitude donne le moyen de monter le globe horisontalement pour un lieu, c'est-à-dire, de déterminer l'horison de ce lieu ; pour répondre aux questions qu'on peut faire sur l'heure actuelle ; sur le lever ou le coucher du soleil dans cet horison un tel jour de l'année ; sur la durée des jours, des nuits, des crépuscules.

On demande, par exemple, quelle heure il est à Torneo de Laponie à présent.

qu'il eſt midi à Paris, ce 10. Mai 1737. Après avoir attaché ſur le méridien le petit cercle horaire avec ſon éguille, j'amène Torneo ſous le méridien : & le trouvant à 66 degrés & demi de latitude, je donne au pole autant d'élévation. Je cherche dans le calendrier de l'horiſon le 10. Mai, & j'apperçois qu'il répond au 19e degré du taureau. J'applique dans l'eccliptique un très-petit morceau de papier ſur le 19e degré du lion : ou ſans courir riſque de rien ſalir, j'amène ſous le méridien ce point du Ciel, que je remarque avec ſoin, & ſous lequel eſt actuellement le ſoleil. Si après avoir appliqué l'éguille horaire ſur midi, c'eſt-à dire, ſur la plus élevée des deux figures marquées XII, je fais remonter le globe à l'orient ; au moment que le 19e degré de l'eccliptique joindra l'horiſon, l'éguille horaire montrera deux heures & demie pour le lever du ſoleil ſur cet horiſon. Le même point conduit de-là au méridien, & du méridien au bord occidental de l'horiſon, exprimera la trace ou l'arc diurne du ſoleil ſur l'horiſon de Torneo : l'éguille horaire marquera neuf heures & demie, au moment que le 19e degré du taureau deſcendra ſous l'horiſon. J'apprends ainſi ſur le champ que la durée du jour, le 10. Mai, eſt de 19 heures

LES GLOBES.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. à Torneo, & la nuit de 5, ſi l'on peut appeller nuit le paſſage du ſoleil abaiſſé obliquement ſous l'horiſon, à la profondeur de trois degrés.

On demande quel ſera l'aſpect du Ciel, & la durée du jour pour le même lieu le 8. Décembre. Je cherche ce 8 dans le calendrier de l'horiſon où il répond au 16e degré du ſagittaire. Ce degré amené ſous le méridien & l'éguille placée au midi, ſi vous tournez enſuite le globe de manière à faire ſortir de deſſous l'horiſon oriental, le ſeizième degré du ſagittaire, vous trouverez l'éguille ſur 11 heures & demie, au moment que le ſoleil ou ce ſeizième degré montera ſur l'horiſon; & lorſqu'il paſſera ſous l'autre bord de l'horiſon à l'occident, vous trouverez l'éguille ſous midi & demi. Ainſi à Torneo le 8. Décembre, le jour n'eſt que d'une heure, & la nuit de vingt-trois.

A l'avantage de connoître l'élévation du pole, & de trouver l'horiſon d'un lieu par la connoiſſance de la latitude, ajoûtons celle de connoître l'élévation de l'équateur pour l'horiſon de ce lieu.

Le globe monté horiſontalement pour Paris, vous avez 49 degrés de diſtance entre le pole & l'horiſon, comme vous les avez en latitude entre l'équateur & le

zénith. Or du zénith à l'horiſon, il n'y a que 90 degrés de part & d'autre. Si de ces 90 vous retranchez les 49 de latitude, il reſte 41, nombre qui exprime la hauteur de l'équateur ſur l'horiſon de Paris. La hauteur de l'équateur ſur l'horiſon eſt donc ce qui reſte depuis la hauteur du pole, juſqu'à quatre-vingt-dix. LES GLOBES.

Par-là, vous ſavez que le 21. de Mars & le 23. de Septembre, le ſoleil qui decrit alors l'équateur, arrive à midi à la hauteur de 41 degrés ſur l'horiſon de Paris. Ajoûtez-y 23 degrés & demi de déclinaiſon, & de plus grande élévation vers le pole arctique, vous aurez 64 degrés & demi d'élévation du ſoleil à midi le 22. Juin jour du ſolſtice. Des 41 degrés qui ſont la hauteur moyenne, ou celle de l'équateur, ôtez la même ſomme de 23 degrés & demi, vous trouverez 17 degrés & demi de hauteur pour le midi du ſolſtice d'hyver. Vous pouvez avec la même facilité ſavoir la juſte hauteur du ſoleil à midi, quelque jour de l'année que ce ſoit. Car ſi après avoir trouvé dans l'eccliptique le lieu ou le degré du ſoleil pour un jour propoſé, vous amenez ce degré ſous le méridien; vous voyez de combien le ſoleil décline de l'équateur, ou en-de-çà vers notre pole, ou au-de-là vers l'autre.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Si c'eſt en-de-çà dans les ſignes ſeptentrionaux, ajoûtez la déclinaiſon à la hauteur de l'équateur : vous aurez la hauteur du ſoleil à midi pour ce jour propoſé. Si le ſoleil eſt dans les ſignes méridionaux, retranchez ſa déclinaiſon de la hauteur de l'équateur ſur l'horiſon.

Il ſuit de-là que, qui connoît la latitude, connoît l'élévation du pole, dont la meſure eſt la même ; que, qui connoît la hauteur du pole, connoît la hauteur de l'équateur qui eſt toûjours le ſupplément, ou ce qui reſte depuis la hauteur du pole juſqu'à quatre-vingt-dix ; enfin que celui qui ſait la hauteur de l'équateur, ſait auſſi la hauteur du ſoleil à midi pour tous les jours de l'année, par l'addition ou par la ſouſtraction de ſa déclinaiſon.

Les globes ſont de ſervice en cent autres manières, dont une des plus avantageuſes eſt l'application des cercles du globe à la gnomonique. Cela pourra venir par la ſuite. Il falloit au moins vous faire un expoſé fidéle des ſecours les plus communs que nous en tirons, pour vous convaincre des obligations que nous avons aux ſavans de la Gréce, & à la Phyſique qui a formé & réglé ces admirables machines ſur les obſervations de la rondeur de la terre, ſur les obſervations des points

bornent la courſe du ſoleil, ſur les ſervations régulières des différens horiıs & des différentes élévations du pole, un mot ſur une ſuite d'expériences inteſtables.

LA BOUSSOLE,
LA DÉCOUVERTE
DES INDES ORIENTALES
ET OCCIDENTALES.
LE RENOUVELLEMENT
des Sciences.

CINQUIÈME ENTRETIEN.

DEpuis le tems de Pline & de Ptolomée, la Coſmographie & l'étude de la nature, bien loin de faire de nouveaux progrès, s'affoiblirent peu à peu, & demeurèrent totalement négligées. Dans les premiers ſiécles de l'Egliſe, les Chrétiens les plus éclairés étoient trop occupés de l'inſtruction des peuples, & de la défenſe de l'Evangile contre les Payens, pour ſe livrer à des études moins néceſſai-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

res, ou moins preſſantes. Après la défaite de l'idolâtrie, ils tournèrent leurs armes contre ceux qui troubloient l'Egliſe, & qui altéroient la foi par des nouveautés pernicieuſes. D'une autre part la liberté que ſe donnoient les armées Romaines de créer divers Empereurs à la fois, & les diviſions inteſtines des provinces qui prenoient parti pour un Empereur contre un autre, mirent tout en combuſtion, & ébranlèrent l'Empire entier. Les efforts perpétuels des Barbares pour ſecouer le joug, réduiſirent l'Empire d'Orient à très-peu de choſe, & renverſèrent celui d'Occident. Après ſa chûte, l'état de l'Europe fut long-tems incertain, & eut peine à prendre une forme conſtante. Les fréquens changemens de maîtres, de loix, de langues, & de coûtumes, tinrent les peuples dans une agitation funeſte aux ſciences & au bon goût, qui firent place à la groſſièreté & à l'ignorance.

Par la ſuite l'introduction des grands fiefs, & les ſouverainetés ſubordonnées ſans fin au moyen de l'hommage, ou avec obligation d'un ſervice de courte durée, achevèrent de tout perdre. Cette forme de gouvernement où l'on croyoit trouver une plus grande apparence de liberté & de ſûreté, s'introduiſit par-tout, & mul-

plia les querelles avec les airs d'indépendance. Il n'y eut ſi petit hobereau qui ne tranchât du monarque parmi ſes vaſſaux, & qui ne les menât en guerre contre ſon voiſin. Cette liberté de tirer l'épée dans ſa cauſe, & de ſe faire juſtice de ſeigneur à ſeigneur, jointe aux guerres inévitables entre les ſeigneurs ſuzerains, tourna tous les eſprits du côté des armes. Le port de l'épée étant devenu la marque diſtinctive de la ſeigneurie, le ſeigneur ne la quitta plus. Cet inſtrument de colère l'accompagna chez ſon meilleur ami: il parut armé juſques dans la prière publique; & quand il joignoit la qualité d'Evêque à celle de Seigneur, ſon épée paroiſſoit ſur l'autel à côté de la victime de paix. L'uſage du glaive réſidant de droit dans le ſeul chef de l'Etat qui le tenoit de Dieu, n'avoit juſqu'alors été que précaire & paſſager dans la main des ſujèts. Ce droit, diſons mieux, cette commiſſion étoit amovible à la volonté du ſouverain. L'uſage n'en étoit abandonné à la diſcrétion d'aucun particulier, mais confié & réglé par le ſeul beſoin de l'Etat. Les premiers officiers n'en avoient non plus la propriété ou l'hérédité que nos ſimples ſoldats. Depuis que ce droit émané du trône eut été abandonné en propre

DANS LE MOYEN AGE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

comme un bien héréditaire, à une multitude de ſujèts, & qu'il ſe fût étendu juſques dans les ſou-diviſions des arrière-fiefs les plus éloignés ; cette apparence de petite ſouveraineté devint l'objèt de tous les déſirs. On ne connut plus rien de grand que l'épée : elle tint lieu de ſavoir & de culture : elle devint l'unique ſcience : & faute non-ſeulement de livres, mais ſur-tout de repos, d'émulation, d'applaudiſſemens, & d'exemples, l'ignorance devint horrible en tout genre. Les beaux arts & les belles lettres, l'éloquence & l'étude de la nature, qui, par les ſoins de Charlemagne & de ſes ſucceſſeurs, avoient repris courage, retombèrent dans un état pire que celui où la barbarie des Gots & des autres nations du Nord les avoit déja réduits *.

* *Voyez M. Fleury.*

Voyez la diſſertation de M. l'Abbé Goujet ſur l'état des ſciences en France, &c.

Il eſt vrai que les eccléſiaſtiques & quelques princes éclairés firent de tems en tems des efforts utiles pour ranimer le goût des lettres. Durant pluſieurs ſiécles, les ſaintes régles de l'Egliſe, quelques collections des plus belles paroles des Peres qu'on liſoit au peuple, & la lecture de l'Evangile, maintinrent la pureté dans la foi, & entretinrent des principes de droiture dans la ſociété. Mais un ſavoir faux & en un ſens pire que l'ignorance, vint traverſer

traverſer les meilleures intentions, & ruina le fruit des meilleurs établiſſemens.

DANS LE MOYEN AGE.

Vers le moyen âge il ſe répandit dans l'Europe une eſpéce de ſavans d'un caractère ſingulier. Quoiqu'ils euſſent en leur diſpoſition les écrits des Latins & des Grecs, que les PP. Bénédictins avoient pris ſoin de copier & de multiplier ; ils négligèrent de faire uſage des Orateurs, des Poëtes, & des Hiſtoriens, pour ne s'éxercer que ſur la philoſophie d'Ariſtote : & dans celle-ci ils laiſsèrent à l'écart tout ce qui a rapport au Ciel, à la connoiſſance de notre globe, à l'hiſtoire naturelle, à l'éloquence, & à la ſociété. Ce lot, je ne ſai comment, ne leur plut point : mais ils ſe livrèrent éperdûment à ſa logique & à ſa métaphyſique. Ces ſciences pointilleuſes avoient apparemment une ſecrette proportion avec leur ſubtilité naturelle : & d'ailleurs il ne falloit, pour y réuſſir, ni recherches, ni épreuves, ni correſpondances, ni livres, ni inſtrumens, ni calcul, ni embarras. Il leur paroiſſoit doux de trouver tout dans leur tête : & ils étoient flattés en traitant des queſtions, où le commun des hommes ne pouvoit rien comprendre, d'acquérir ſans préparatifs & ſans frais, une grande réputation de fineſſe & de profondeur.

Voyez M. Fleury.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Il eſt vrai que ces philoſophes du moyen âge parloient de tout : ils croyoient même être grands phyſiciens, parce qu'ils donnoient des noms & des définitions à toutes choſes en y procédant méthodiquement par le genre & par la différence. Ils ſe flattoient ſur-tout, & c'étoit le ſecrèt de leur art, d'apprendre aux hommes à raiſonner. Sans les régles de leur logique, tout le genre humain retomboit en enfance. Mais leurs catégories, leur dialectique, & l'anatomie ſubtile qu'ils faiſoient de nos idées, de nos jugemens, de nos raiſonnemens, & des piéces qui compoſent nos diſcours, n'étoient guères plus propres à nous apprendre à penſer, que l'anatomie de la main, ou l'étude des muſcles de la jambe, ne ſeroient propres à nous apprendre à faire un pas de rigaudon, ou à manier de bonne grace une fourchette. Pauvres docteurs ! qui attribuoient à leur art ce qui eſt dans l'homme un préſent de Dieu, & qui faiſoient produire lourdement, & à force de machines, ce que l'exercice & les réfléxions produiſent par-tout avec tant de grace, de juſteſſe, & de facilité.

La même pareſſe qui leur fit préférer ces ſpéculations vaines à des expériences longues & laborieuſes, leur fit auſſi mépriſer l'étude du langage. Ils en négli-

geoient juſqu'aux bienſéances. Mais la barbarie qui porte par-tout le dégoût avec elle, eſt le moindre mal qu'ils répandirent dans les écoles. Ils accoûtumèrent les eſprits à la diſpute, & par conſéquent au déſir d'en ſortir victorieux : exercice qui pouvoit être dangereux, s'il n'étoit modéré par une grande politeſſe. Sous prétexte de rendre les ſavans méthodiques, cet exercice les rendoit difficultueux, âpres à la réplique, & en faiſoit des gens d'un autre monde. Au lieu du vrai, & du vrai qui eſt de ſervice, il ne leur inſpiroit que le goût des ſubterfuges, des ſubtilités, & des queſtions épineuſes, ou plûtôt inacceſſibles. Bien loin de les rendre humbles, modeſtes, lians, prêts à écouter, & à aider les autres, il les attachoit tout au contraire à leur ſens, les tenoit toûjours en armes contre les talens d'autrui, & n'en faiſoit guères que des diſcoureurs oiſifs, univerſellement *ineptes* hors de la diſpute; & par une ſuite aſſez néceſſaire, féroces, déciſifs, & peu traitables. DANS LE MOYEN AGE.

Ces nouveaux maîtres, par la bizarrerie de leurs queſtions, & par l'aigreur ou par la baſſeſſe de leur méthode contentieuſe, deshonorèrent les écoles dont ils s'étoient mis en poſſeſſion. Ils introduiſirent par-tout un ſavoir ſombre & rechigné

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

qui n'avoit rapport à rien de ce qui occupe les hommes ; qui ne prêtoit ſecours à aucun des états de la vie ; & qui ne tenant jamais ni à la piété, ni aux affaires, ni aux ſentimens du cœur, ni à la politeſſe, autoriſa les gens du monde à y renoncer ; & non-ſeulement à s'en paſſer ſans regrèt, mais même à rougir de ſavoir quelque choſe.

La connoiſſance que vous avez de l'hiſtoire vous fait entendre aiſément, mon cher Chevalier, que ces philoſophes hériſſés, dont je viens de vous entretenir, ſont les Arabes qui ſe répandirent ſur les côtes de Languedoc, d'Italie, de Sicile, d'Eſpagne, & d'Afrique. Les écoles qu'ils établirent à Cordoue, au royaume de Naples, & ailleurs, prirent un air de célébrité, tandis que les nôtres languiſſoient. Ce qui contribua le plus à la barbarie de la méthode des Sarraſins, c'eſt qu'ils ſe firent une régle de négliger les bons auteurs de Rome & d'Athènes qu'ils trouvoient par-tout dans nos bibliothéques, s'imaginant que la lecture de ces livres où les noms des dieux paroiſſoient ſouvent, étoit incompatible avec la loi de Mahomèt, dont ils faiſoient profeſſion : & ſoit par motif de religion, ſoit par goût, ils ſe bornèrent aux ouvrages d'Ariſtote les plus

guindés, les plus ſpéculatifs, & les moins utiles. Les traductions latines qu'ils en firent, & les nombreux commentaires qu'ils en publièrent, répandirent parmi nous leurs idées & leur méthode : & depuis qu'ils furent contraints d'abandonner tous leurs poſtes l'un après l'autre, & de quitter l'Europe pour ſe réfugier en Mauritanie, ils n'emportèrent pas avec eux toutes leurs ſubtilités & leurs dogmes imaginaires. Ils en allèrent faire uſage dans les écoles de Fez & de Maroc : mais ils laiſsèrent parmi nous un levain de faux ſavoir, une philoſophie toute intellectuelle qui ſembloit avoir oublié que nous avons des yeux pour voir, & des mains pour opérer. Méthode d'autant plus oppoſée à l'avancement de la phyſique & des découvertes, qu'au lieu de régler ſes idées ſur l'expérience & ſur l'inſpection perpétuelle de la nature, elle jugeoit de tout par les idées d'Ariſtote, ou rappelloit tout au ſyſtême général de quelqu'autre maître auſſi peu sûr, quoique moderne. DANS LE MOYEN AGE.

Tant que nos vieux ſcholaſtiques ſe querellèrent, ſans jamais chercher la déciſion de leur diſpute dans l'expérience, la philoſophie ne fit aucun progrès réel que par les tentatives de quelques ouvriers. Le beſoin d'affiner les métaux pour

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

la fabrique des monnoies, pour la fonte des cloches, pour l'artillerie, pour l'orfévrerie, pour les forges, & pour les manufactures des différentes vaiſſelles, mit de tout tems un nombre d'hommes dans la néceſſité de s'inſtruire, ſinon de la nature, au moins de l'emploi des différentes terres, & de toutes les matières minérales. On peut dire que les connoiſſances uſuelles étoient preſque toutes renfermées parmi les métallurgiſtes, qui, faute de guide & de bons principes, donnoient ſouvent dans de grands travers. Par exemple, la vûe des changemens apparens qui arrivoient dans ces matières, ſoit déſunies, ſoit compoſées, avoit depuis long-tems introduit cette fauſſe opinion, que les natures, même les plus ſimples, ſont tranſmuables, & qu'un morceau de fer, par une certaine préparation, peut devenir un lingot d'or. Quantité d'ouvriers partant de ce faux principe, firent de ſiécle en ſiécle des efforts, qui, par la dépenſe & par l'inutilité, les couvrirent de honte, & épuisèrent leur ſanté comme leur bourſe. Pluſieurs cependant tout en maniant ces matières foſſiles & minérales, qui leur refuſoient obſtinément la tranſmutation tant déſirée, remarquèrent par hazard des effets nouveaux, & rencontrèrent des compoſitions

conſtantes dont on pouvoit tirer avantage pour la teinture, pour la métallurgie, & pour la perfection de bien des arts. Ils couroient après une chimère : mais ils opéroient. Ils ſuivoient la nature pas à pas, & c'en étoit aſſez pour découvrir des vérités & des commodités réelles qui les dédommageoient quelquefois de la fabrique imaginaire dont ils s'étoient flattés. DANS LE MOYEN AGE.

Celui dont les efforts eurent le plus de ſuccès, fut Roger Bacon, Cordelier Anglois. Il connut le premier la force du ſoufre & du feu environnés de ſalpêtre ou de tartre, ce qui a donné lieu à l'uſage de la poudre à canon, & à la perfection de l'artillerie. Il paroît avoir eu des premiers quelque connoiſſance juſte des effets de la lumière tranſmiſe au-de-là d'un verre lenticulaire, ou réfléchie ſur une ſurface polie, ſoit plane, ſoit concave. Toute ſa philoſophie conſiſtoit à obſerver la nature, & à la mettre en œuvre, à l'aide des mathématiques. Il étoit dans le bon chemin, & invitoit tout le monde à le prendre. Mais ſes ſupérieurs, ſes maîtres, & ſes confrères traitèrent de dangereuſes nouveautés ce qu'ils n'avoient point appris eux-mêmes. Peut-être les offença-t-il par des pratiques ſuperſtitieuſes, étant fort entêté des influences céleſtes, & des fatras *Mort à Oxford 1284.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de l'aſtrologie judiciaire. D'ailleurs les études qu'il falloit faire, & les ſentimens qu'il falloit ſoûtenir, ſoit dans les communautés religieuſes ou eccléſiaſtiques, ſoit dans les Univerſités, étoient preſcrits, comme le cérémonial, ou comme l'heure du lever ou du coucher. Il n'y avoit que traitement fâcheux pour quiconque oſoit abandonner Ariſtote : & la régle ne laiſſoit lieu ni aux recherches, ni aux découvertes. La philoſophie des Arabes, & leur ennuyeux jargon demeurèrent en poſſeſſion des écoles. Les Univerſités ont héſité juſques dans le dernier ſiécle, à en venir enfin aux connoiſſances fondées ſur l'expérience, & juſtifiées par la pratique. Tout communément dans les couvens où il y avoit des études de philoſophie, on trouvoit moins de ſaine phyſique dans la tête du Lecteur, que dans celle du frere qui préparoit des remédes, ou qui cultivoit des légumes. Encore aujourd'hui, dans bien des écoles de province, ſi l'on employe trois ou quatre heures à montrer rapidement quelques expériences ſur le vuide, & ſur le reſſort de l'air ; on employe en revanche ſept ou huit grands mois à traiter bien à l'aiſe de la matiére & de la forme, ſans oublier la privation, ni la forme ſubſtantielle, ni l'appétit de la ma-

tière pour toutes les formes, ni sur-tout l'interception modale, comme entité distincte, entre la matière & la forme substantielle.

DANS LE MOYEN AGE.

Quelque tort que les Arabes ayent fait à la société, en y rendant la science haïssable par la barbarie du langage, & sur-tout en exténuant pendant plusieurs siécles les plus beaux talens & les meilleurs esprits par l'habitude de les exercer éternellement sur des idées creuses, dont ils ne pouvoient faire aucun usage dans le monde ; il ne faut pas refuser à quelques-uns de ces docteurs Sarrasins la justice qui leur est dûe. Il y en a qui se sont distingués du commun par des études de service. Quelques-uns cultivèrent la médecine, & cette étude s'est perpétuée en plus d'un de leurs postes après leur retraite ; par exemple, à Salerne, au royaume de Naples, & avec un tout autre succès à Montpellier, qui s'est formée des débris de Maguelone, un de leurs meilleurs établissemens. Nous devons aux Arabes les chiffres de notre arithmétique vulgaire, & l'usage de l'algébre, si celle-ci n'est une de leurs inventions. Quelques-uns d'eux caressés par les Califes d'Egypte & de Babylone, cultivèrent l'astronomie, mesurèrent le circuit de la terre, traduisirent en leur langue, & communiquèrent à l'Europe

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. les livres de Ptolomée, avec l'uſage de l'aſtrolabe, ou de la ſphère platte, & de pluſieurs autres machines très-ingénieuſes dont toutes les piéces portent encore des noms Arabes, quoiqu'ils ne nous en ayent montré que l'uſage, & que l'invention en ſoit dûe aux Grecs.

L'empereur Frederic II. au treizieme ſiécle, fit traduire la grande conſtruction de Ptolomée d'Arabe en Latin : ce qui mit un profeſſeur * de l'Univerſité de Paris en état de compoſer ſur la ſphère un ouvrage qui fut fort applaudi, & mis en uſage par-tout. Alphonſe roi de Caſtille employa divers ſavans à la reforme de l'aſtronomie, & devint lui-même habile aſtronome. Au ſiécle ſuivant, Charles le Sage, quoique tout occupé d'une ſcience plus néceſſaire, je veux dire du gouvernement de ſes Etats, attira Piſan mathématicien de Boulogne à Paris, récompenſa noblement les travaux de Nicolas Oreſme, & fonda des chaires de Mathématiques *. Mais ces études ſolides ne fourniſſant rien à la diſpute, qui étoit le goût dominant, furent toûjours peu animées : & pour ſurcroît de malheur, les Sarraſins qui nous en avoient fait part, y avoient mêlé tout le poiſon de l'aſtrologie, en ſorte que leur fréquentation nous fut nuiſible à tous égards.

* *Sacro Boſco Mathurin, mort en 1256.*

En 1270.

* *Au College de Maitre-Gervais.*

Tandis que les plus beaux génies s'exerçoient miſérablement ſur des généralités dont il ne revenoit rien, ni à la chaire, ni au barreau, ni au gouvernement des Etats, ni aux beſoins même des familles; une eſpéce de hazard, diſons mieux, une Providence ſpéciale fit obſerver un phénomène, dont la découverte nous a procuré la connoiſſance d'un nouveau monde, la nouvelle route des Indes, & le plus grand progrès où les ſciences ſoient parvenues. DANS LE MOYEN AGE.

De tout tems on a connu la propriété qu'a l'aiman d'attirer le fer. Talès frappé d'un effet ſi conſtant, prêtoit une ame à cette pierre. Platon, Ariſtote, & Pline, ont parlé de la même attraction: mais ni eux, ni d'autres juſqu'au onzième, ou même juſqu'au commencement du douzième ſiécle, n'ont connu que l'aiman ſuſpendu, ou nageant ſur l'eau par le moyen d'un liége, tourne toûjours un de ſes côtés, & toûjours le même côté vers le Nord. Celui même qui fit cette remarque en demeura là: il ne comprit ni l'importance, ni l'uſage de ſon admirable découverte. La Bouſſole.

Ces deux propriétés d'attirer le fer, & de regarder le Nord étant connues, quelques curieux réitérèrent les expériences; & en faiſant nager dans un vaſe plein d'eau

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. un morceau de fer & un aiman posés sur des supports de liége pour les laisser agir l'un vers l'autre sans obstacle, ils remarquèrent que quand le morceau de fer avoit été frotté contre l'aiman, ce fer avoit aussi la vertu de se tourner vers le Nord, & d'attirer, comme l'aiman, des aiguilles & des paillettes de fer. D'expérience en expérience ils vinrent jusqu'à coucher une aiguille aimantée sur deux brins de paille posés sur l'eau, & à remarquer que cette aiguille tournoit invariablement sa pointe vers le Nord. Ils prenoient la route de la grande découverte : mais ce n'étoit pas encore là ce qu'on appelle la Bousole.

Le premier usage que les curieux firent de cette découverte, fut d'en imposer aux simples par des apparences de magie. Par exemple, un petit cigne d'émail creux, nageant par ce moyen sur l'eau d'un vase où on le posoit, & portant à son bec un lézard ou un serpenteau de fer, ne manquoit pas de courir après un morceau de pain qu'on lui présentoit au bout d'un couteau : il suivoit fidélement les allées & venues du couteau, & jettoit daus l'étonnement tous les spectateurs qui ignoroient que le couteau eût acquis la propriété d'attirer le fer par l'attouchement de l'aiman.

Le prétendu magicien achevoit de convaincre l'assemblée de son pouvoir, en commandant à une éguille couchée à fleur d'eau, de détourner sa pointe de l'Orient ou du Midi, & de l'amener vers tel point du monde, vers l'étoile polaire : ce qui étoit exécuté sur le champ. LA BOUSSOLE.

Des esprits plus sérieux appliquèrent enfin cette expérience aux besoins de la navigation ; & un Poëte * du douzième siécle nous apprend que nos Pilotes François faisoient usage d'une éguille aimantée, ou frottée à une pierre d'aiman, qu'ils nommoient la Marinette ; parce que cette pierre glissée plusieurs fois d'un même sens, & par un même côté, sur une éguille de fer, communiquoit à celle-ci la vertu de se tourner vers l'étoile immobile, que nous appellons l'Etoile Polaire : ce qui régloit les mariniers dans les tems nébuleux.

* *Guyot de Provins qui se trouva à la Cour de l'empereur Frederic, tenue à Mayence 1184. Voyez Abbat. Usperg. & Fauchet. Antiquit.*

Icelle étoile ne se muet,
Un art font qui mentir ne puet,
Par vertu de la Marinette,
Une pierre laide, noirette,
Où li fer volentiers se joint, &c.

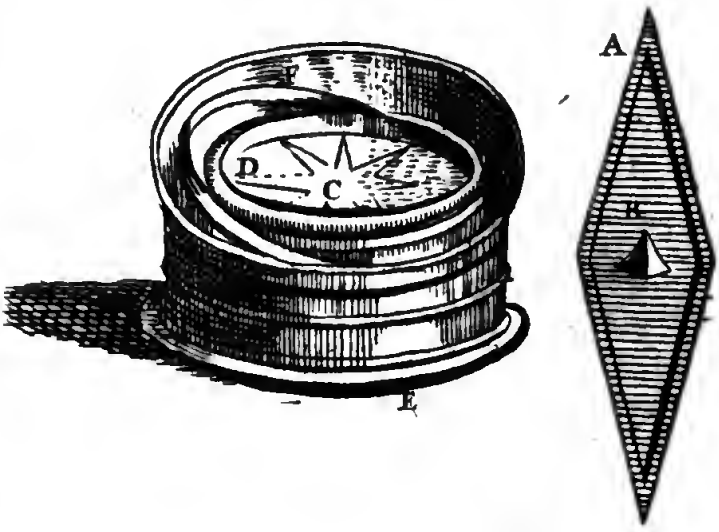
Bientôt après, au lieu d'étendre, comme on faisoit, les aiguilles sur de la paille, ou sur du liége, à la surface de l'eau, que le

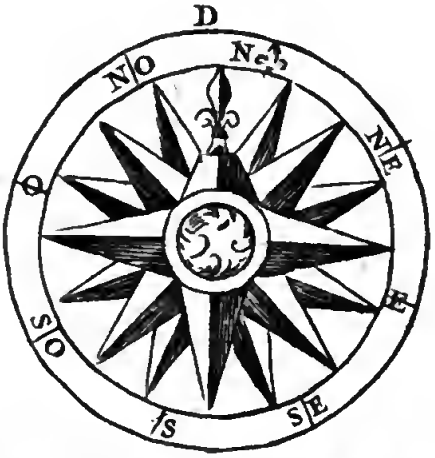
LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

mouvement du vaiſſeau tourmentoit trop ; un ouvrier intelligent s'aviſa de ſuſpendre ſur un pivot, ou ſur une pointe immobile le juſte milieu d'une aiguille aimantée, afin que ſe balançant en liberté, elle ſuivît l'attrait qui la ramène vers le pole. Un autre enfin dans le 14e ſiécle conçut le deſſein de charger cette aiguille d'un petit cercle de carton fort léger, où il avoit tracé les quatre points cardinaux, accompagnés des traits des principaux vents ; le tout diviſé par les 360 degrés de l'horiſon. Cette petite machine légèrement ſuſpendue dans une boëte, qui étoit ſuſpendue elle-même à peu près comme la lampe des mariniers, répondit parfaitement aux eſpérances de l'inventeur ; parce qu'en dirigeant vers le Nord la fleur de lys, qui marquoit le Nord, elle tenoit tous les autres points de la roſe correſpondants à ceux du monde qu'ils déſignoient : & le vaiſſeau avoit beau changer de ſituation, l'aiguille toûjours fidéle à revenir au Nord, montroit toûjours, par les points de la figure tracée, le côté où l'on tendoit, & les vents dont on avoit à ſe défendre.

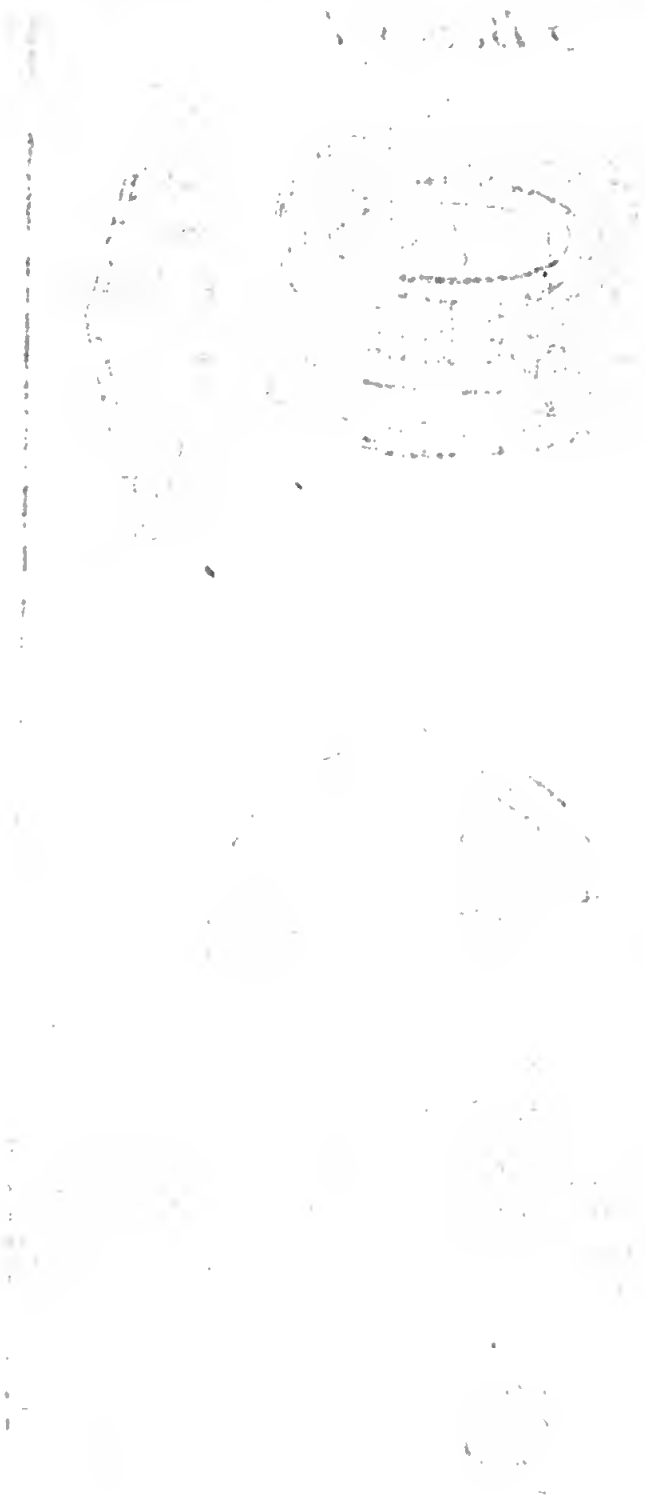
Mais il en eſt de cette invention, comme des moulins, de l'horloge, & de l'imprimerie. On ne ſait pas le nom de l'inventeur, parce que pluſieurs y ont eu part.

La Boussole.





A *L'aiguille ou la Lame aimantée sur laquelle on attache la rose des vents.* B *La chappe concave pour suspendre l'aiguille sur un pivot qui s'élève au fond d'une calotte de plomb.* C *La Rose des vents.* D *Le bord horisontal qui change de Situation comme le Vaisseau tandis que l'aiguille s'arrête au Nord.* E *La boette.* F *plusieurs Cercles suspendus l'un dans l'autre sur des pivots qui se croisent, Le plus interieur est affermi horisontalement par une calotte plombée qui pese vers le bas.*



Ces choſes n'ont été découvertes que par parties, & amenées peu-à-peu à une plus grande perfection. LA BOUSSOLE

On voit par là ce qu'on doit penſer de la diſpute qui ſubſiſte encore entre diverſes nations, qui revendiquent l'invention de la bouſſole. Les Italiens décident que c'eſt Flavio Gioïa, qui en 1302. conſtruiſit à Melphi au royaume de Naples, la première bouſſole qui ait paru. Les François ſont bien éloignés d'acquieſcer à ce jugement : ils alléguent qu'on trouve chez eux dès le douzième ſiécle l'uſage de l'aiguille aimantée pour régler la navigation. Ils ajoûtent, que ſi l'on mèt par-tout une fleur de lys pour marquer le Nord, ſoit dans le carton mobile, dont les mariniers chargent l'aiguille ; ſoit dans la roſe des vents qu'on attache ſous le pivot de l'aiguille au fond des bouſſoles ſédentaires, c'eſt parce que toutes les nations ont copié les premières bouſſoles qui ſont ſorties des mains d'un ouvrier François.

Les Anglois s'attribuent, ſinon la découverte même, au moins l'honneur de l'avoir perfectionnée, par la façon de ſuſpendre la boëte où eſt l'aiguille aimantée. Ils diſent en leur faveur, que tous les peuples ont reçu d'eux les noms que porte la bouſſole, en recevant d'eux la bouſſole même amenée

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

à une forme commode ; qu'on la nomme Compas de mer, ou *cercle des gens de mer*, de deux mots Anglois *Mariner's compaſſ* ; & que de leur mot *Boxel*, petite boëte, les Italiens ont fait leur *Boſſola*, comme ils changent le nom d'Alexandre en celui d'Aleſſandro.

Il ne tient pas à d'autres qu'on n'en faſſe honneur aux Chinois. Mais comme encore aujourd'hui on n'employe l'aiguille aimantée à la Chine qu'en la faiſant nager ſur un ſupport de liége, comme on faiſoit autrefois en Europe : on peut croire que Marco Paolo, ou d'autres Vénitiens * qui alloient aux Indes & à la Chine par la Mer Rouge, ont fait paroître dès le treizième ſiécle juſqu'au fond de l'Aſie cette expérience importante, dont différens pilotes ont enſuite perfectionné l'uſage parmi nous.

* V. *Orbis novus.*

Déclinaiſon & inclinaiſon de l'éguille.

L'aiguille aimantée, outre ſa direction vers le Nord, a de plus deux mouvemens ; l'un de *déclinaiſon*, par lequel elle s'écarte de quelques degrés de la vraie ligne méridienne, ou de l'ombre d'un ſtyle vertical à midi ; l'autre d'*inclinaiſon*, par lequel elle baiſſe vers la terre ſa pointe ſeptentrionale, comme ſi cette pointe étoit plus lourde étant aimantée, ce qui oblige à charger un peu l'extrémité méridionale

de l'aiguille pour la tenir poſée horiſontalement, & dans un parfait équilibre. LA BOUSSOLE.

On ſe précautionne par la connoiſſance de la quantité de cette déclinaiſon qui demeure aſſez la même d'une année à l'autre, quelquefois pluſieurs années de ſuite, pour ſe mettre en régle, comme ſi elle ne déclinoit point : & quoique la connoiſſance de l'inclinaiſon ait été juſqu'ici infructueuſe, on ne déſeſpère pas d'en pouvoir un jour mettre à profit la régularité.

Ce qu'on peut penſer de mieux ſur la cauſe des directions de l'aiguille.

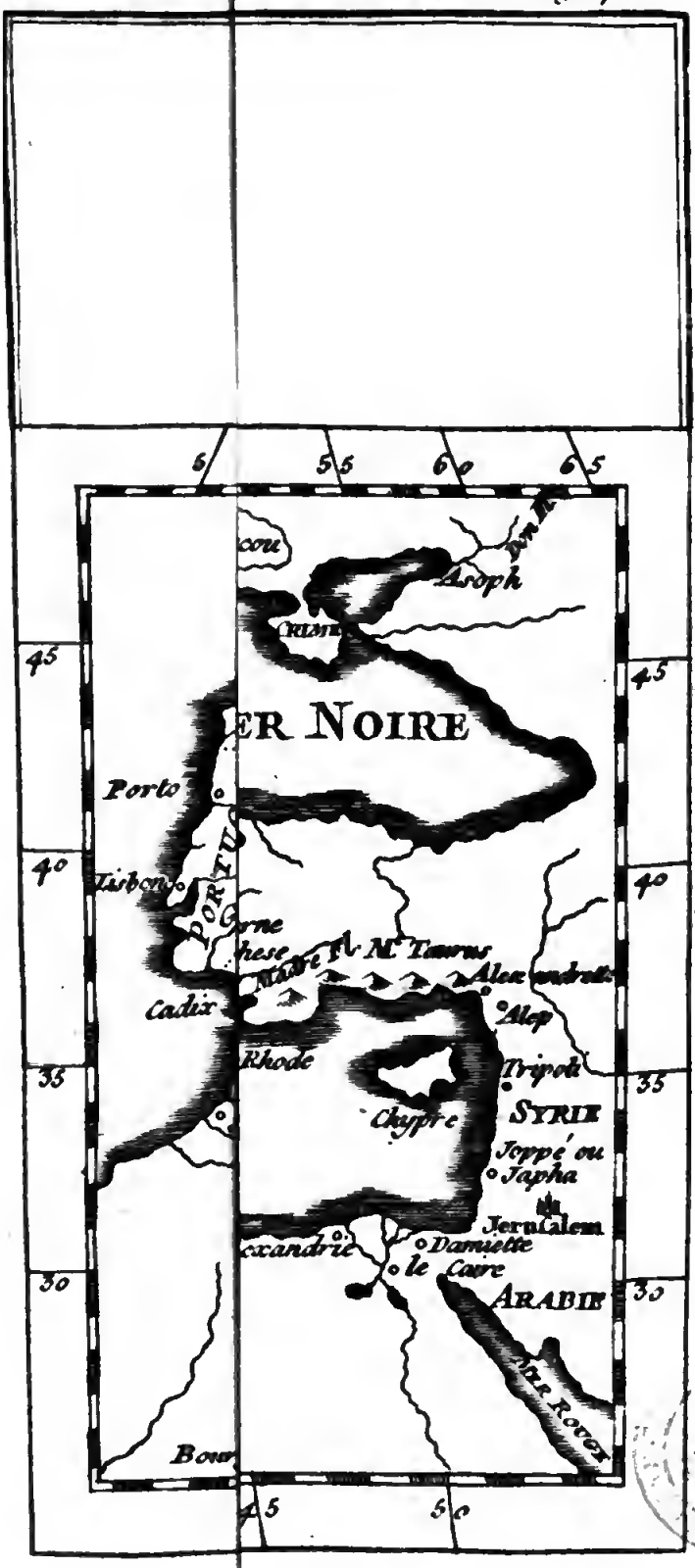
Les grands phyſiciens ſont fort partagés ſur les cauſes de ces différentes directions de l'aiman. Mais il y a une vérité que je comprens beaucoup mieux que tous leurs ſyſtêmes, qui eſt que Dieu nous a déchargés d'un grand ſoin, & nous a épargné bien de dangereuſes diſtractions, en nous accordant l'uſage des choſes ſans nous en faire connoître la ſtructure, & les raiſons.

Nous ignorons la cauſe des directions de l'aiman, comme nous ignorons le fond de toute la nature. Mais nous ſavons l'uſage qu'on en peut faire : & cette ſcience nous eſt plus avantageuſe que celle de la cauſe même. La ſcience des cauſes feroit des philoſophes oiſifs, qu'on ne pourroit ramener de leurs ſublimes ſpéculations

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. au gouvernement des choſes d'ici-bas. La connoiſſance toute ſimple des directions de l'aiman nous mène d'un bout de la terre à l'autre, & une bouſſole d'un écu peut guider dans nos ports les productions des quatre parties du monde. C'eſt en effet de cette invention, conduite au point où elle arriva au quatorzième ſiécle, qu'on peut dater le renouvellement de la géographie, du commerce, de l'hiſtoire naturelle, & de la véritable phyſique.

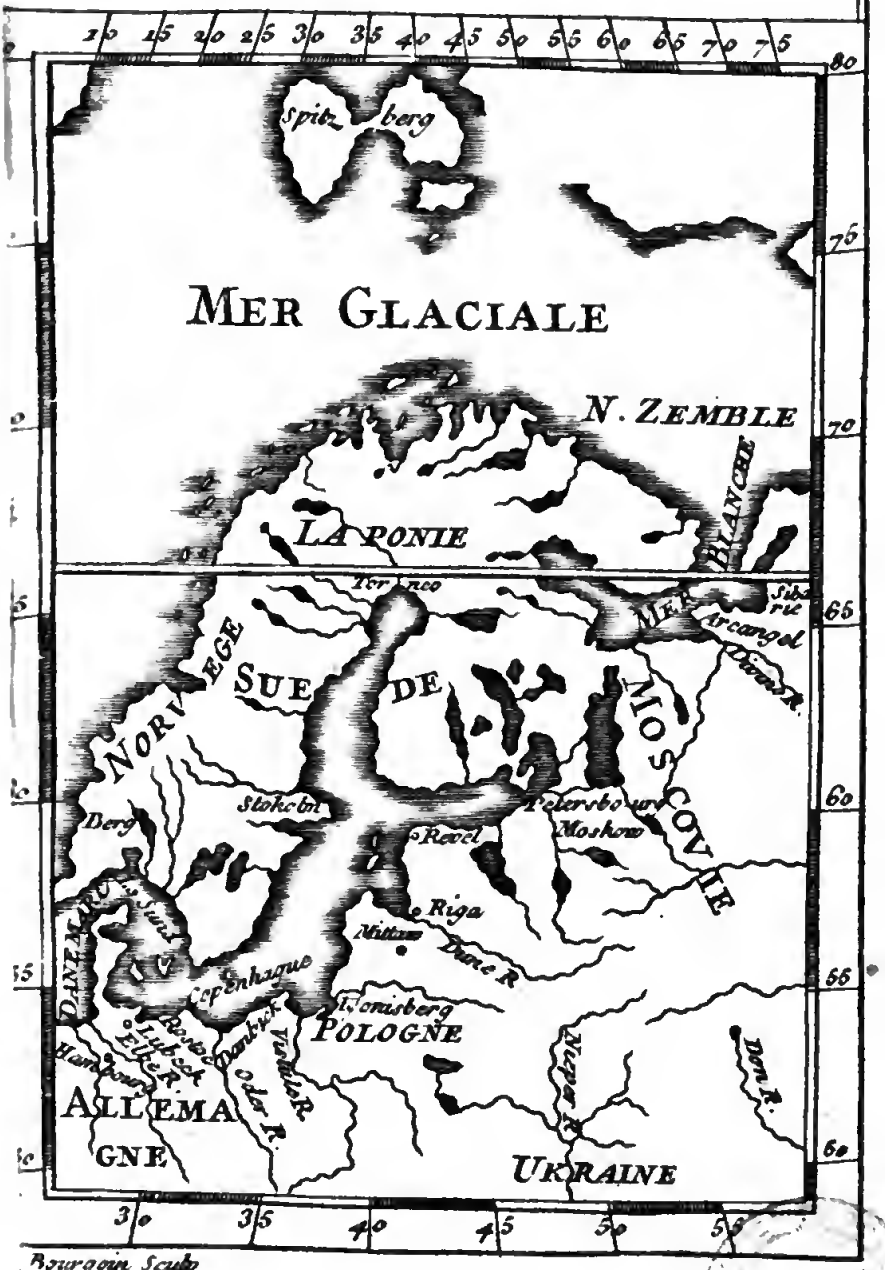
L'ancien commerce de l'Europe. Les Pilotes de Marſeille, les Piſans, les Génois, & les Vénitiens, aidés de cet admirable inſtrument, faiſoient aux 14e & 15e ſiécles un commerce très-profitable, à Tripoli de Barbarie, à Japha, à Damas par Tripoli de Syrie, à Alep par Alexandrette, à Famagouſte en Chypre, à Smyrne, & dans toutes les Echelles du Levant, d'où ils ramenoient, & répandoient par toute l'Europe le coton, l'opium, le ris, les noix de galles, les drogues, & les autres marchandiſes de l'Aſie.

Commerce des villes hanſéatiques. L'uſage de la bouſſole enhardit tout autrement que dans les ſiécles précédens, les entrepriſes des marchands de Berghen en Norvége, de Stocholm, de Riga, de Dantzic, de Roſtoc, de Lubec, de Bremen, de Hambourg, & de toute la grande


6
55
60
65
45
40
35
30
Azoph
CRIMÉE
ER NOIRE
Porto
Lisbon
PORTUGAL
Gorne
hese
Mal
Mt Taurus
Alexandrie
Cadix
Alep
Rhode
Tripoli
Chypre
SYRIE
Joppé ou
Japha
Jerusalem
Damiette
le Caire
ARABIE
Mer Rouge
Bour
55
60

NAPOLI

LA NAVIGATION du NORD.



hanſe ou aſſociation qui s'étoit formée pour le commerce de la mer Baltique & de tout le Nord. Mais le plus beau trafic de ces tems-là, étoit celui que les Vénitiens faiſoient à Alexandrie & au Caire, des marchandiſes que les Arabes & les Egyptiens alloient chercher aux Indes & dans tout l'Orient par la Mer Rouge. Les profits qu'ils faiſoient ſur le coton, ſur la ſoie, ſur l'or, ſur les perles, & ſur les pierreries, étoient immenſes : mais l'épicerie étoit la plus belle branche de leur commerce. Ils en étoient les ſeuls diſtributeurs : & dans toutes les tables, on ne connoiſſoit alors aucune délicateſſe ſupérieure à cette production de l'Inde & des Moluques. Le ſucre n'étoit que peu ou point du tout connu en Europe : mais les épices commencèrent à y faire le principal ornement des grandes fêtes. On ne connoiſſoit rien de plus propre à être préſenté avec bienſéance aux Juges après la déciſion d'un procès. Dans les feſtins de nôces, l'épouſe en diſtribuoit à toute l'aſſemblée : & les Univerſités dans leurs réjouiſſances, s'étoient conformées à l'uſage du beau monde en ce point. Le débit de cette marchandiſe n'a jamais baiſſé, & perſonne n'ignore juſqu'où l'art des cuiſiniers en a porté l'uſage.

LA BOUSSOLE.

Commerce de Veniſe & du Caire.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

La prospérité des Vénitiens réveilla l'émulation des habitans des côtes de l'Océan. La plûpart firent des tentatives, ou pour parvenir eux mêmes aux Indes, ou pour découvrir de nouvelles côtes sur lesquelles ils pussent trafiquer avec profit. La facilité d'éviter les écueils & les bas fonds en prenant le large, & de retrouver sa route dans les tems les plus sombres par la direction & sur les avis de la bousole, remplit ces deux siécles d'avantures singulières, & de découvertes plus heureuses qu'on ne les avoit désirées.

Découvertes des Normands,

Les Normands, peuple laborieux, persévérant, & capable de tout, découvrirent les premiers la Guinée & les Canaries, dont on avoit perdu depuis longtems le souvenir. L'on retrouve encore en Guinée le petit Dieppe, où les Dieppois s'étoient logés dès l'année 1364, & plusieurs autres noms qui attestent les anciens établissemens des François sur les bords de l'Afrique Occidentale. Ils les abandonnèrent en 1410 : mais les naturels en conservent le souvenir, & regrettent encore la douceur de leur société. Ces postes subsisteroient ou se seroient renouvellés & embellis, si le gouvernement les eût aidés ; & s'il eût préféré, comme il fait aujourd'hui, la véritable politique, la grande

affaire du commerce & du repos de la nation, à des intrigues brillantes qui rendoient les peuples malheureux pour leur prouver la capacité du miniſtre. LA BOUSSOLE.

L'ivoire que les Dieppois rapportèrent de la côte des Dens, donna lieu à l'établiſſement des ouvrages en ivoire qui ont enrichi Dieppe, tant que cette matière s'eſt ſoûtenue dans l'eſtime du Public.

Découvertes des Portugais.

Les Portugais contraints par la petiteſſe de leur terrain, à chercher le moyen de s'étendre, & ſecondés par la ſituation avantageuſe de Liſbonne & de Porto, furent ceux qui eurent le plus à cœur de trouver un paſſage différent de la Mer Rouge pour aller aux Indes. Pendant tout le quinzième ſiécle, les Rois de Portugal furent ſérieuſement occupés de ce projèt. Ils envoyèrent viſiter toute la côte occidentale de l'Afrique. Leurs pilotes découvrirent Madère en 1420, ou environ. La colonie qu'ils y envoyèrent mit en feu la forêt qui couvroit l'île en entier, & en firent un bon établiſſement, où régne aujourd'hui l'abondance avec toute la politeſſe de Liſbonne. En 1449, ils peuplèrent la Tercère & les autres Açores que des Flamands avoient les premiers reconnues, & qui étoient ſans habitans. Ces premiers ſuccès encouragèrent les Portu-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

gais : ils s'assurèrent bientôt après des îles Vertes, moins fertiles à la vérité que les précédentes, mais utiles par le sel & par les chevres qu'ils y trouvèrent. Ils découvrirent le Cap Verd * qui en est voisin, entre les rivières de Sénégal & de Gambie : ils s'établirent sur la côte d'or, se fortifièrent au Congo en divers endroits depuis le Zaire qui arrose ce royaume, jusqu'à la Coanza qui traverse celui d'Angola. Ils ont toûjours été depuis, & sont encore en possession de presque tout le commerce de ces deux dernières contrées. Quoique les échanges fussent très avantageux sur toutes ces côtes, le grand objèt des pilotes, & le souhait de la Cour, étoit de découvrir un passage pour gagner l'Orient: mais ils se trouvèrent barrés par une côte qui n'avoit point de fin. Ils pousèrent leurs recherches jusqu'à 33 degrés de latitude méridionale, à quoi il ne faut qu'ajoûter 40 degrés de latitude septentrionale, qui est la situation du port de Lisbonne d'où ils étoient partis, & l'on aura la longueur de leur route qui se trouve ainsi de plus de dix-huit cens lieues avant la découverte du passage.

* D'autres placent cette découverte 3 ans plûtôt.

Ils perdoient tout espoir, lorsque parvenus au 34e degré de latitude méridionale, ils apperçurent enfin qu'en suivant

l'ennuyeuſe côte des Caffres, ils s'avançoient vers l'Eſt, & pouvoient même remonter au Nord en continuant à tourner autour de l'Afrique. Ils apportèrent en 1487. à la Cour de Portugal l'agréable nouvelle de la facilité de commercer autour de ce grand continent, & de doubler le Cap qui le termine vers le midi. On commença à mieux augurer que jamais de la découverte des Indes : & le Cap qui en ouvroit le paſſage, en prit le nom de Cap de Bonne-Eſpérance. LA BOUSSOLE.

Dès avant cette découverte que Jean II. avoit ſi fort déſirée, Chriſtophe Colomb Génois, grand navigateur, & le meilleur géographe de ſon ſiécle, s'étoit appliqué tout particulièrement à entrer dans les vûes de ce Prince, en ſe mettant à ſon ſervice. Il crut pouvoir lui faire entendre, avec fondement, qu'il y avoit une meilleure voie pour parvenir aux Indes, que celle qu'on lui cherchoit par l'extrémité de l'Afrique ; que dans les cartes de Ptolomée, les terres orientales de l'Aſie s'avançoient juſqu'au 180e degré de longitude, & n'étoient pas encore terminées ; qu'apparemment elles s'allongeoient encore beaucoup dans les 180 degrés de l'autre hémiſphère ; que peut-être ſe trouveroient-elles très-voiſines des côtes Occi- Projet de Colomb. V. la Carte.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

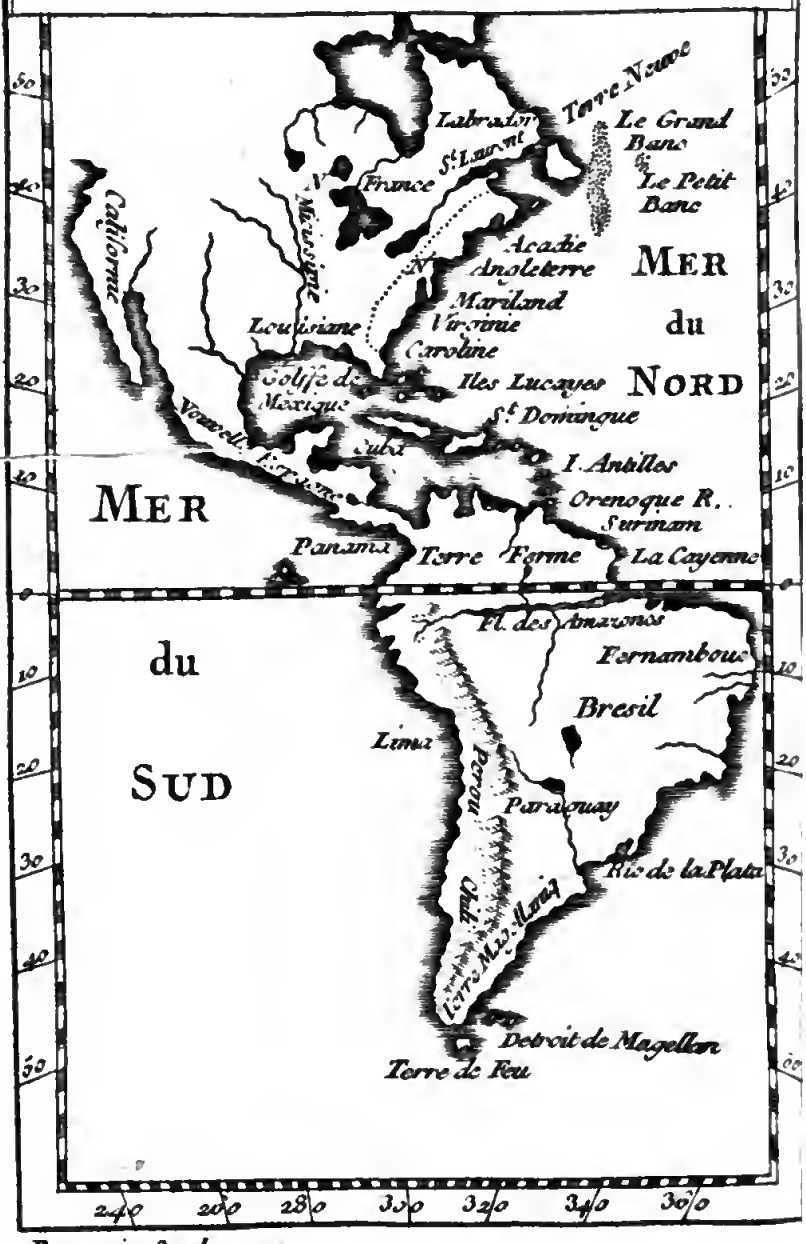
dentales d'Eſpagne ; que ſans paſſer par les mains des Egyptiens, comme faiſoient les Vénitiens, ſans eſſuyer deux fois les pluies des tropiques & les ardeurs de toute la Torride, comme faiſoient ceux qui tentoient le paſſage vers le bout de l'Afrique, il ne falloit que prendre ſa route à l'aide de la bouſſole au travers de l'Océan occidental ; & qu'en ſuivant avec patience à peu près la même latitude, on arriveroit ſans quitter la Zone tempérée, ou à la Chine, ou dans d'autres parties de l'Aſie, dont le commerce appartiendroit en propre à ſa Majeſté. Tel étoit le projèt de Colomb, & il n'étoit rien moins que deſtitué de vraiſemblance.

Il eſt vrai que le bord Oriental de la Chine ne va pas, ſelon les relations des Modernes, au-delà du 140e degré de longitude, & que Colomb allongeoit au gré de ſes ſouhaits les côtes de la Chine, & les rapprochoit en idée dans l'autre hémiſphère des côtes d'Eſpagne qui en ſont réellement diſtantes de 220 degrés, c'eſt-à-dire, des deux tiers du globe. Mais quoique la vûe des cartes de Ptolomée, ſur leſquelles on tabloit alors, ſemblât aider en quelque choſe la penſée de Colomb ; le Roi ne la goûta point, & ne voulut pas riſquer ſon monde & ſes vaiſſeaux ſur de ſimples conjectures.

V. le Globe de M. de Liſle.

Colomb

LES COLONIES DES EUROPÉENS EN AMERIQUE.



Bourgoin Sculp.

Colomb alla offrir ſes ſervices & ſes projèts à Ferdinand roi de Caſtille. Ce prince, après avoir héſité, riſqua une avance de dix-ſept mille ducats, & trois petits vaiſſeaux : joignez-y vingt hommes, & des proviſions pour un an : voilà les préparatifs qui ont acquis à l'Eſpagne les richeſſes du nouveau monde. LA BOUSSOLE.

Le nouvel amiral partit le 3 Août 1492 de Palos, petit port d'Andalouſie. Après bien des ennuis, des ſéditions, & des dangers, il eut la ſatisfaction de voir terre le premier : & au lieu de toucher à la Chine, ou à d'autres côtes d'Aſie, il aborda à une des îles Lucayes, qui eſt éloignée des côtes d'Aſie de près de quatre mille lieues. Il découvrit enſuite les grandes Antilles, Cuba, l'Eſpagnole ou Saint-Domingue, Portoric, & la Jamaïque ; puis les petites Antilles : & après avoir frayé la route d'un nouveau continent, il en rapporta en Eſpagne de l'or, des fruits, & diverſes productions. Il fut forcé par les vents de prendre ſa route par le Tage. Il ſalua en paſſant le Roi de Portugal, & il eut le plaiſir flatteur de lui montrer, par des effets, la réuſſite du projèt que ce Prince avoit rejetté. Certains courtiſans étoient d'avis de ſe défaire d'un homme, dont les avis alloient aggrandir la monar-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

chie Eſpagnole. Mais le Roi leur répondit avec dignité, que les ſervices rendus au Roi d'Eſpagne n'étoient pas un crime. Il rejetta leur propoſition avec horreur, & careſſa le mérite, lors même qu'il lui devenoit inutile. De Liſbonne Colomb ſe rendit le 13 Mars 1493 à Palos où Ferdinand l'attendoit. Il y entra en triomphe au ſon des cloches, & au bruit des acclamations de toute la ville. Bientôt après il retourna au Nouveau-monde avec dix-ſept navires, pourvûs de tous les ſecours néceſſaires pour commencer une puiſſante Colonie. Ce ne fut pas ſans être ſouvent traverſé par l'envie, par les faux rapports, & par les partialités de certains eſprits pleins de ſuffiſance, & toûjours prêts à décider ſur ce qu'ils connoiſſent le moins. Le goût des voyages & des entrepriſes devint univerſel: mais la plûpart de ceux qui ſe firent connoître par ces voyages au Nouveau-monde y étant conduits par l'avarice, furent des monſtres d'ingratitude, d'injuſtice, & de cruauté.

Américi Veſpuce, marchand Florentin, ſe mit comme paſſager, ou ſimple intéreſſé ſur une flotte qui partit en 1499, eut occaſion de courir quelques côtes, & d'être témoin de quelques expéditions. Mais ſelon pluſieurs critiques, quoiqu'il fût ſans titres, &

& qu'il n'eût guère vû que les païs où Colomb avoit été avant lui, il publia des relations où il s'attribuoit la découverte de la Terre-ferme. Il en imposa par son babil au peuple & à la Cour. Il fut doublement injuste envers Colomb, en aidant à dépouiller ce grand homme, tant de ses charges, que de sa liberté, & en lui ravissant par ses charlataneries la gloire de donner son nom au continent que Colomb avoit découvert. LA BOUSSOLE.

Fernand Cortès, guidé par les connoissances de Grialva, soumit au Roi d'Espagne le riche païs du Méxique qui fournit de l'or, de l'indigo, du tabac, du cacao, de la cochenille. Pizare profita des divisions des Incas du Pérou pour s'assurer la possession de cette contrée si abondante en or, & plus riche encore par le revenu prodigieux de la mine d'argent de Potosi. A ces deux conquêtes qui procuroient aux Espagnols les deux plus belles parties de l'Amérique, ils joignirent de grands établissemens dans le Chili, où les mines d'or sont les plus estimées de l'univers; d'autres le long de la rivière de la Plata, dont le voisinage est fertile jusqu'à Buenos-Ayres; & d'autres dans la Terre-ferme, où se trouve le cacao de Carracos, & le tabac de la Vérine proche de Comana.

Peu à peu, & après bien des vicissitudes,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

l'état de l'Amérique a pris une forme conſtante. Les côtes du Bréſil ſont devenues le lot des Portugais qui en tirent ſans fin le ſucre le plus parfait, du tabac, de l'or, des pierreries, & du bois de Bréſil qu'on employe, comme le ſapan du Japon, dans quelques teintures en rouge, & dans les ouvrages du tour.

L'intérieur du Bréſil, la Magellanique, & les environs de la grande rivière des Amazones, n'ont juſqu'ici excité l'envie d'aucuns peuples d'Europe, ſoit à cauſe de la barbarie des habitans qui ſont encore anthropophages, ſoit à cauſe du peu d'utilité de leurs productions.

Depuis l'Iſthme de Panama, qui joint l'Amérique ſeptentrionale à la méridionale, les Eſpagnols poſſédent les côtes de Terre-ferme juſqu'aux bouches de l'Orenoque. D'autres nations Européennes, peu curieuſes juſqu'à préſent de reconnoître le cœur du païs, ſe contentent de leurs logemens ſur les côtes, depuis l'Orenoque juſqu'au fleuve des Amazones. Les Hollandois logent à Surinam, les Anglois à Maroni, les François à la Cayenne, & dans les terres voiſines.

Les immenſes rivières que nous venons de nommer trouvent leur fourniture dans les longues pluies de la Torride, & dans

les réſervoirs proportionnés qui ſont au cœur des Cordillieres, les plus hautes montagnes de l'univers. Elles forment une chaîne de plus de 1500 lieues, depuis l'Iſtme juſqu'au détroit de Magellan. LA BOUSSOL.

Les beaux établiſſemens des François & des Anglois ſont en entier dans l'Amérique ſeptentrionale. Les Anglois y poſſédent une étendue de plus de ſept cens lieues, ſur la côte Orientale. L'île de Terre-Neuve, qui leur eſt acquiſe par le traité d'Utrecht, les mèt à portée de la pêche des morues du Grand-Banc; mais ſans exclure les autres nations. L'Acadie, que le même traité leur aſſure, a fait paſſer dans leurs mains une bonne partie du commerce des caſtors, que nous faiſions avec les Canadiens. La Nouvelle-Angleterre, & tout de ſuite la Nouvelle Yorck, la Penſilvanie, le Mariland, la Virginie, & la Caroline, ſont toutes couvertes de familles Angloiſes, qui avec les naturels, & les Négres qu'on y a tranſportés pour la culture des terres, forment des colonies floriſſantes, & extrémement animées. Les Anglois poſſédent auſſi la Jamaïque, & quelques-unes des petites Antilles. La Barbade ſeule, quoiqu'elle n'ait pas 25 lieues de tour, a nourri juſqu'à ſoixante mille habitans. J'aurois dû dire cent mille, en comptant Colonies Angloiſes.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. les Négres, s'il étoit d'uſage dans les dénombremens d'y faire entrer les bêtes de charge. Mais on commence à l'abandonner pour s'établir à la Caroline. La grande attention des Anglois eſt de tirer de leurs colonies des mâtures, du mairain, & des bois de conſtruction, plûtôt que de les aller toûjours acheter dans les chantiers de Hambourg, ou dans les forêts de Suéde.

Colonies Françoiſes. Les colonies Françoiſes ſont de même, partie dans le continent, partie dans les îles. Près de cent mille François cultivent au Canada les deux bords du fleuve Saint-Laurent, & y vivent dans l'abondance à l'aide du blé, des légumes, & du bois que produiſent leurs terres; mais ſur-tout du caſtor & autres pelleteries, dont ils font trafic avec les ſauvages par des échanges d'étoffes, de meubles, & de quincailleries qu'ils tirent de France, ou du païs même.

La Louïſiane, ou la Floride, vaſte païs, qui eſt arroſé par le Miciſſipi, & par d'autres rivières ſans nombre, commence à donner aux François plus que des promeſſes. Elle leur offre des logemens ſans fin, ſur une étendue de plus de 1800 lieues. Elle leur offre de toute-part le ſapin, le hêtre, le chêne, & le noyer, c'eſt-à-dire, les plus beaux bois de placage, & de conſtruction. Elle leur offre, avec les fruits

délicieux des païs chauds, les légumes & les blés d'Europe, dont ils ne peuvent ſe paſſer. Tout ce qu'on y porte y réuſſit. Le gros & le menu bétail y vivent comme dans nos pâturages : les chevaux & autres bêtes de charges, qui s'y multiplient ſans peine, préſentent aux habitans un ſervice moins dangereux que celui des Négres, & plus conforme à l'humanité. Mais qui pourra perſuader à nos familles vagabondes de ſortir de la craſſe pour aller vivre honorablement dans cette heureuſe contrée ? Si du moins les enfans de tous ceux qui n'ont d'autre profeſſion que celle de mendier, y étoient tranſporté jeunes, ils oublieroient ſans peine une patrie qu'ils ont à peine connue. Dans ces nouvelles colonies ils deviendroient des ſujèts utiles à l'Etat, & ne perpétueroient point parmi nous une faction de pareſſeux, une race de vrais ſcélérats, que nous engraiſſons par pitié, & que nous encourageons par nos préſens à ne rien valoir.

LA BOUSSOLE.

Nous avons d'autres établiſſemens, dont la condition devient meilleure de jour en jour. Des débris de notre colonie d'Acadie s'eſt formée celle de l'Iſle Royale, vis-à-vis l'embouchure du fleuve Saint-Laurent. La grande île de Saint-Domingue, que nous partageons avec les Eſpagnols, la Marti-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. nique, & pluſieurs autres petites Antilles qui nous ſont demeurées en propre, nous fourniſſent de tabac, de cacao, de rocou, de vanille, de fruits confits, & plus utilement de coton, de caffé, & de ſucre.

La bouſſole qui a ouvert tous ces riches païs aux nations de l'Europe, leur a de même facilité la pêche de la baleine dans tout le Nord. Elle a guidé les Anglois juſqu'au fond de la Mer Blanche : & depuis la découverte du port d'Archangel, elle communique aux nations les plus ſeptentrionales de l'Europe, toutes les productions du Midi, pour leſquelles elle nous ramène en échange les martres Zibelines, & toutes les pelleteries de la Sibérie, la colle de poiſſon, le godron, le ſéné, la meilleure rhubarbe, & d'autres drogues utiles, qui, comme cette dernière, ne ſe trouvent guère qu'en Tartarie.

Découverte des Indes. Lorſque les Eſpagnols, au lieu de nous conduire à la Chine & aux Indes, comme ils ſe l'étoient propoſé, nous eurent trouvé l'Amérique, dont ils n'avoient pas le moindre ſoupçon, les Portugais piqués de voir dans d'autres mains ce qui leur avoit été préſenté, reprirent leur premier projèt de parvenir aux Indes, & d'y chercher un équivalent. Ils y parvinrent en effèt, en doublant le Cap de Bonne-

Succès des Portugais.

Espérance, & en se faisant guider par des pilotes qu'ils prirent sur les côtes de Mozembique, & de Monbase. Vasco de Gama eut la gloire d'aborder en 1497 sur la côte de Malabar à Calicut. Les Portugais sous sa conduite, & ensuite sous celle du grand Albuquerque, firent trembler tout l'Orient par la nouveauté de leur artillerie. Ils se saisirent d'Ormus, à l'entrée du Golphe Persique, & par-là se mirent en possession du commerce des perles au Catif, & des plus belles marchandises de Perse. Ils se rendirent maîtres de Diu, de Goa, de Cochin, de la pêche des perles au Cap Commorin, des plus beaux postes de la côte de Coromandel. Ils construisirent par-tout des forts au Bengale, à Sumatra, & dans toutes les Moluques. Ils conquirent l'île de Macao devant la Chine. Par-là ils s'approprièrent tout le commerce que faisoient les Vénitiens. Ils le firent même avec un avantage supérieur, parce qu'ils tenoient tout de la première main ; & fournirent seuls à l'Europe les vernis, les porcelaines, les soies de la Chine, du Tunquin, & de la Cochinchine, le girofle & la muscade des Moluques, le poivre de Sumatra & de la presqu'île d'Inde, les pierreries de la vieille roche, tant de Pégu & d'Ava, que de

LA BOUSSOLE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Golconde & de Viſapour, le coton & la ſoie, les étoffes & les tapis du Mogol & des environs, le cinnamone ou l'écorce du canellier de Ceylan, les perles du Cap Commorin, & ſur-tout l'or de la Chine & de l'Inde. Jamais fortune ne fut plus brillante; & le régne d'Eminanuel, ſucceſſeur de Jean II, fut pour cette raiſon appellé le régne d'or.

Progrès des Hollandois.

Le plus grand malheur qui ait pu arriver au Portugal, eſt d'avoir été réduit en province d'Eſpagne ſous Philippe II, en 1580, & d'être demeuré dans cet état juſqu'en 1640, qui eſt l'année du rétabliſſement de la famille de Bragance ſur le trône de Portugal. Les Hollandois qui durant cet intervalle travaillèrent à s'affranchir du joug des Rois d'Eſpagne, & ne furent reconnus par l'Eſpagne pour un Etat libre qu'à la paix de Munſter*, ne trouvèrent de reſſource que dans le commerce d'Orient, lorſque l'Eſpagne & le Portugal leur eurent fermé leurs ports qui les faiſoient vivre auparavant. Ils traitèrent par-tout les Portugais comme Eſpagnols: ils leur enlevèrent leur commerce, avec leurs plus beaux poſtes: en ſorte que les Portugais dépouillés de tout, & réduits en Orient preſqu'aux ſeules places de Macao & de Goa, auroient perdu les principaux

* En 1648.

pûtiens de leur Etat ſans le commerce l'Afrique, & ſans la conquête du Bréſil, qui les conſole de leur perte, ſi même elle ne les en dédommage. LA BOUSSOLE.

Quoique les Hollandois ayent ſû renfermer la culture du girofle dans la ſeule île d'Amboine, dont ils ſont les maîtres; quoiqu'ils ayent les plus belles plantations de toutes les autres eſpéces d'épiceries; quoiqu'ils ayent ſû exclure les autres nations du commerce de l'argent & du cuivre du Japon, de la canelle & des pierreries de Ceylan, & qu'ils faſſent, ſans contredit, la plus belle figure dans tout l'Orient; les Anglois n'ont pas laiſſé peu à peu que d'avoir des retraites avantageuſes à Madras au Coromandel, à Surate, à Bombai, & à Amadabat au Mogol, à Bander-Abaſſi, port où ſe fait aujourd'hui tout le commerce maritime de la Perſe, & qu'ils aidèrent le Sophi à former par la ruine de l'établiſſement des Portugais à Ormus.

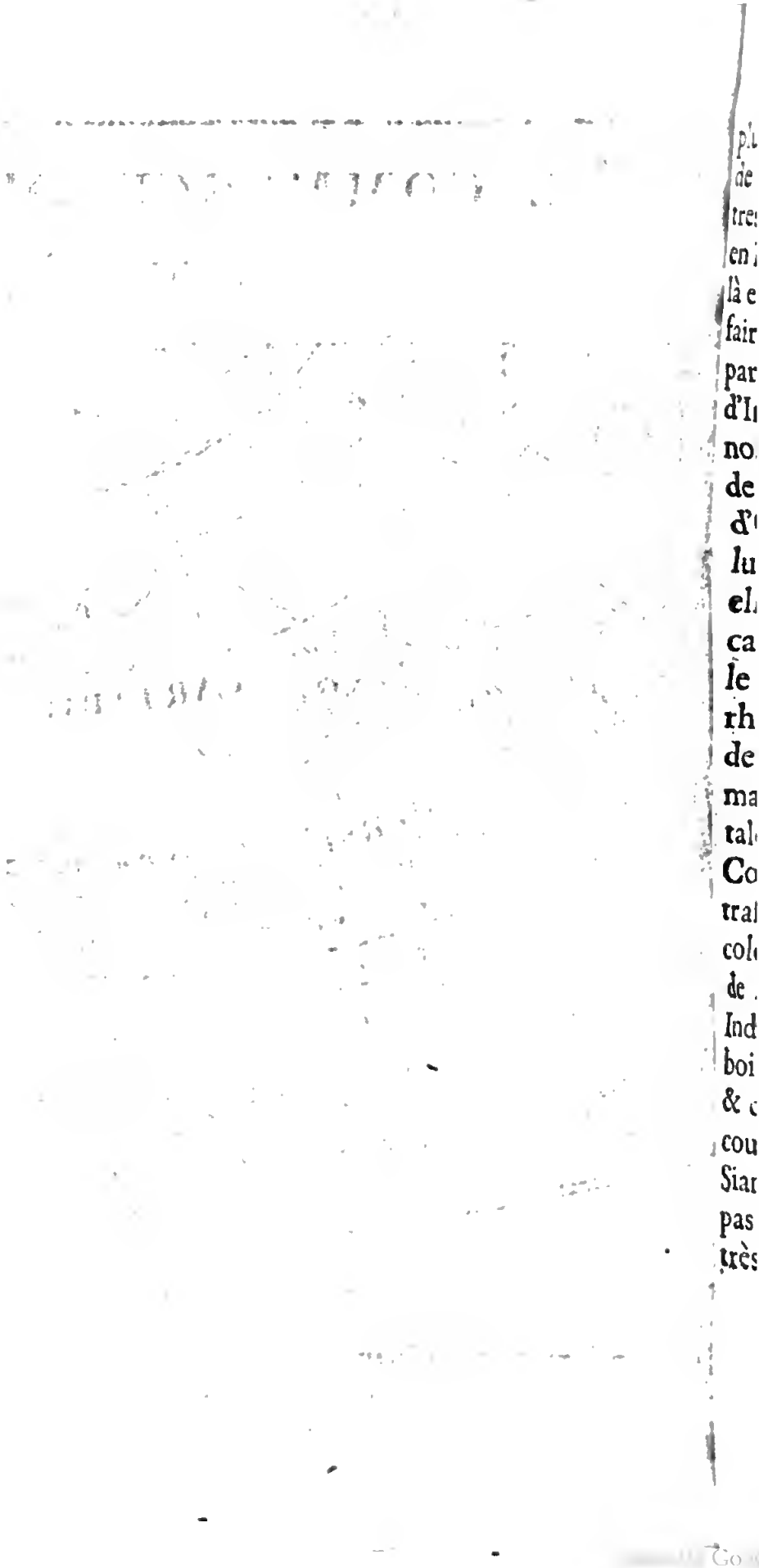
Commerce de France en Orient.

Tant qu'on ne s'eſt occupé en France que de guerre, ou de manége & de pratiques dans les Cours étrangères, les marchands François n'ont fait que des vœux ou des efforts peu efficaces, pour avoir part aux tréſors de l'Orient. Mais aujourd'hui que la vanité des conquêtes a cédé la place à l'amour de la ſimple équité; & qu'on

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. regarde le maintien du commerce comme le ſalut de l'Etat ; la Compagnie Françoiſe ſe regarde à ſon tour, comme le premier objèt de l'attention publique. Nous ſommes plus agréablement occupés de ſes démarches que nous ne l'étions autrefois des mouvemens de nos armées : auſſi n'y a-t-il point d'année qu'elle ne nous réjouiſſe par de nouveaux ſuccès. Sans toucher au commerce des Echelles, ni à celui de l'Afrique, ni à celui du Canada, du Miciſſipi, & des îles dont les profits ſont la plûpart abandonnés aux particuliers ; elle ſoûtient ſon crédit par les établiſſemens nouveaux qu'elle s'aſſure en Orient, & par l'amélioration de tous les premiers. Elle tire notre meilleure proviſion de poivre de ſon poſte de Mahé au Malabar proche de Calicut. La ville de Ponticheri qu'elle poſſéde en propre au Coromandel, & qui devient une des plus floriſſantes des Indes, la mèt, auſſi-bien que ſes loges de Maſulipatan, & divers autres comptoirs ſur la même côte, à portée de tirer à propos de tous les royaumes Indiens le ris, le cardamome qui eſt l'aſſaiſonnement du ris, l'acier, le coton en bourre, le coton filé avec une délicateſſe ſupérieure à celle des Européennes, les mouſſelines, les toiles peintes & imprimées avec des moules, ou peintes avec

LE COMENS

Bourgoin Sculp.



plus d'agrément au pinceau, les diamans de Viſapour & de Golconde, & bien d'autres marchandiſes qu'elle revend d'Inde en Inde, ou d'une preſqu'île à l'autre. Par-là elle répare le déſavantage inévitable de faire les premiers achats argent comptant; parce que les habitans de la preſqu'île d'Inde font peu d'uſage de nos laines, & de nos marchandiſes Européennes. Le poſte de Chandernagor qu'elle poſſéde auprès d'Ougli au-deſſus des bouches du Gange, lui ouvre la porte de tout le Mogol, d'où elle tire les velours, les brocards, les beaux camelots, le plus parfait indigo, le ſalpêtre, le borax, la gomme laque, le muſc, & la rhubarbe qu'on y apporte du Boutan, & de la Tartarie. Par le comptoir qu'elle maintient à Mergui, ſur la côte Occidentale de la preſqu'île de de-là le Gange, la Compagnie Françoiſe peut encore faire trafic des rubis, & de toutes les pierreries colorées de Pégu & d'Ava; comme auſſi de l'aréque & du Bétel, drogue dont les Indiens font grand uſage; de l'étain, des bois de charpente, de l'écaille de tortue; & de bien d'autres marchandiſes qui ont cours à Saiajutaia, capitale du royaume de Siam, ſur le fleuve de Ménam. Elle n'eſt pas moins attentive ſur l'échange, ſouvent très profitable, qui ſe fait de l'argent contre

LA BOUSSOLE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

l'or, au royaume de la Chine, où l'on donne aux Européens une once d'or pour dix onces d'argent, au lieu qu'ici la proportion eſt comme de 1 à 14. Ses deux îles Maurice & Bourbon, à l'Orient de Madagaſcar, ſont le commode entrepôt de ce qu'elle envoye d'Europe, & de ce qu'elle rapporte d'Orient.

Dans ce léger précis des progrès du commerce, qui embraſſe à préſent preſque toute la terre habitable, vous voyez les avantages ineſtimables que la connoiſſance de l'aiman nous a procurés.

Progrès de la phyſique.

Mais ſi la phyſique a bien ſervi le commerce, le commerce à ſon tour a totalement changé la face de la phyſique, & de toutes les ſciences. En apportant dans chaque païs les productions de tous les autres, il a tourné peu à peu les eſprits du bon côté. D'une métaphyſique qui rempliſſoit le monde de diſputes infructueuſes, il les ramène à l'examen de ce qui ſe peut voir & mettre en œuvre. Tandis que les philoſophes de l'école s'époûmonoient en public ſur des queſtions de néant, ou ſe tourmentoient dans la retraite à diſtribuer leurs idées par ſections & par paragraphes, ſans ſe mettre en peine ſi ces idées étoient d'accord avec la nature & le monde qu'ils évitoient de voir ; il ſe forma des ſavans

d'une autre eſpéce, des philoſophes réels, dont le ſavoir étoit fondé ſur l'expérience, & ſe rapportoit à nos beſoins. Vous vous attendez peut-être à trouver ici l'hiſtoire des principes de Deſcartes, ou de la Théodicée de Leibnitz. Non. Ceux-ci trouveront leur place dans l'hiſtoire de la phyſique ſyſtématique. Les premiers phyſiciens que le commerce a formés, & dont le ſavoir nous a été ſi utile, ſont nos navigateurs, & nos droguiſtes. Voyons de quoi nous leur ſommes redevables.

LA BOUSSOLE.

Les navigateurs, dont la multitude augmentoit tous les jours, devinrent par néceſſité mathématiciens, & aſtronomes; & par une ſuite infaillible il ſe forma par-tout des aſtronomes, & des mathématiciens, qui travailloient principalement pour le ſecours de la navigation. Sur la fin du quinzième ſiécle, Purbach profeſſeur de philoſophie à Vienne en Autriche, ayant appris la langue Grecque par l'avis du cardinal Beſſarion, ſe mit en état de traduire ſur le texte la grande conſtruction de Claude Ptolomée. Son diſciple George Muller, ſurnommé Royaumont, compoſa des éphémérides. Stoefler, autre Allemand, enſeigna très-bien à conſtruire l'aſtrolabe. Les travaux aſtronomiques de Tycho Brahé ſont la gloire du Dannemarc. En France,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

vers le commencement du ſeizième ſiécle, Oronce Finé, lecteur royal, animé par les gratifications de François I, le reſtaurateur des lettres, & ſecondé par les rélations qui commençoient à venir des Indes, & du Nouveau-monde, dreſſa des cartes géographiques, conſtruiſit des globes d'un plus ample détail, inventa de nouveaux inſtrumens pour aider le travail, tant des matelots que des obſervateurs, & forma des mathématiciens ſans nombre. Appliquant l'aſtronomie à l'horlogerie, il oſa le premier produire une pendule aſtronomique, * où tout marchoit ſelon les idées de Ptolomée.

* *On la conſerve à ſainte Genevieve.*

Il faut avouer que les cartes géographiques, que nous avons de ce tems-là, ſont extrémement défectueuſes. On y trouve quelquefois l'Amérique coupée en deux vers le milieu; quoique la ſeptentrionale tienne à l'autre par l'Iſtme de Panama. On y trouve pour l'ordinaire un paſſage vers le Nord pour entrer dans la mer du Sud; quoique les pilotes Anglois, Danois, & François l'ayent toûjours cherché en vain, comme les Hollandois ont inutilement cherché un paſſage par le Nord de la Tartarie pour gagner l'Orient: en ſorte que l'inutilité de toutes ces tentatives nous fait préſumer, ou même aſſurer, que la Tartarie tient à l'Amérique, & qu'il ne

faut plus ſonger à aller aux Indes, ou à la Chine, ni par le Nord de la Tartarie, ni par le Nord de l'Amérique. Souvent on trouve dans ces anciennes cartes l'Amérique Méridionale prolongée juſques ſous le Pole Auſtral; quoique Magellan & le Maire nous ayent appris, en tournant à l'entour par le détroit de Magellan, & par derrière l'Iſle de Feu, que l'Amérique eſt détachée des terres Auſtrales. Malgré ces défauts, & bien d'autres, ſi l'on mettoit d'une part tous les vieux traités de la philoſophie ſcholaſtique en un tas, qui aſſurément ſeroit fort ample; & d'un autre côté les cartes encore informes de Pierre Apian, ou d'Oronce Finé, j'y mettrois pour toute différence de valeur, celle qui eſt entre des diamants bruts qui ſe façonneront, & des ſonges qui ne ſont bons qu'à être oubliés. LA BOUSSOLE.

Depuis que les diverſes parties des mathématiques eurent enchanté les eſprits par la juſteſſe de leurs démonſtrations, & par les ſervices de leurs productions; la philoſophie ſcholaſtique fut regardée comme un exercice paſſager qui pouvoit, diſoit-on, être employée à ſubtiliſer l'eſprit des jeunes gens : mais on s'attacha par goût à la phyſique uſuelle qui rempliſſoit la ſociété non de paroles, mais de biens réels. L'étude de la géographie & des globes; celle

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

des vents, des marées, & de la lune ; celle du ciel, & de tous ſes mouvemens ; celle du compas, & de tous ſes uſages ; celle des nombres, & des méchaniques, prirent faveur par-tout, & trouvèrent des récompenſes ſûres dans le bon goût des Princes, & dans la reconnoiſſance des peuples, que cette phyſique enrichiſſoit.

Après les voyageurs qui ont réveillé parmi nous la curioſité, & fait ſentir la néceſſité des mathématiques ; ceux qui ont le plus aidé à l'avancement de la ſcience expérimentale, ſont les droguiſtes, qui en mettant en ordre les productions étrangères, ont, pour ainſi dire, rapproché ſous nos yeux les particularités de toute la terre habitable. Ces riches collections des ouvrages de la nature ouvrirent de nouveaux tréſors à la pharmacie, à la teinture, à l'orfévrerie, à la peinture, à la chymie, à tous les arts, & à toutes les ſciences. Toutes y trouvèrent de nouvelles épreuves, des ouvertures nouvelles, & des lumières ſûres.

L'hiſtoire naturelle s'y détrompa de l'origine & des vertus fauſſement attribuées à divers ouvrages de la nature, & découvrit de jour en jour les uſages ſalutaires de dix mille autres qu'elle ne connoiſſoit pas. L'anatomie elle-même, qui

ſemble n'avoir aucun beſoin de ſecours étrangers, trouva dans la diſſection des animaux inconnus à l'Europe, la confirmation de ce qu'on ne faiſoit encore que ſoupçonner, & l'éclairciſſement de ce qui ſe déroboit à ſes recherches. On ſe laſſa enfin des diſputes ſtériles, & des opinions que l'inſpection de la nature démentoit de jour en jour. Peu à peu on en eſt venu à la ſage pratique de chercher la vérité non dans le raiſonnement, ni dans l'autorité d'un philoſophe, mais dans l'expérience & à l'aide de la main ou des yeux. L'étude des productions de la nature ou des uſages qu'on en peut faire, travail qui paſſoit autrefois pour une perte de tems, ou pour une occupation d'artiſans, eſt aujourd'hui la ſeule philoſophie qui paroiſſe eſtimable. Un prince, un ſeigneur, parmi nous comme chez nos voiſins, feroit pitié, s'il parloit de degrés métaphyſiques : mais il ſe fait honneur d'avoir un droguier : & plus il en poſſéde le menu détail, plus il ſe montre au fait des intérêts, & des travaux de la ſociété, au gouvernement de laquelle il eſt appellé. LA BOUSSOLE.

Le ſoin que prennent aujourd'hui les bons maîtres de purger la philoſophie de queſtions frivoles, d'y traiter dans une

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

juſte étendue la géométrie & les méchaniques, enfin de ramener le tout à l'expérience, & aux beſoins de la vie, doit faire applaudir à la coûtume de leur confier deux ans de ſuite la jeuneſſe deſtinée à remplir tous les poſtes de l'Egliſe, & de l'Etat. Mais on rendroit leur travail incomparablement plus utile, ſi pour les perfectionner eux-mêmes, leur école (au moins dans les grandes villes) étoit accompagnée d'un droguier, d'un jardin de plantes uſuelles, & d'un cours régié d'expériences de phyſique.

On peut copier en petit la diſtribution de l'excellent cabinèt d'hiſtoire naturelle qui s'embellit de jour en jour au Jardin du Roi. On trouve le modèle d'un petit jardin de cinq ou ſix cens plantes uſuelles dans celui de M. de la Serre (*a*), où les étiquettes qui accompagnent les plantes tiennent lieu de maître, & de leçon. On peut prendre le modéle d'un excellent cours d'expériences, ſur celui de M. l'Abbé Nolèt (*b*), où l'on ſe mèt au fait de ce que la phyſique a de plus important, ſans aucune contention d'eſprit, & en moins de vingt conférences.

(*a*) Faubourg Saint-Jacques, proche de l'Egliſe de S Jacques du Haut-pas.

(*b*) Aux Galeries du Louvre.

Le prince & le magiſtrat, le prédicateur & l'homme de commerce, tous ceux qui gouvernent les conſciences ou les intérêts des peuples, apprendroient dans ces agréables démonſtrations à parler & à décider de tout ce qui eſt d'uſage, avec connoiſſance. Ils trouveroient dans un cabinet d'hiſtoire naturelle, de méchaniques, & de phyſique expérimentale, les échantillons de tout ce que les hommes peuvent recueillir, échanger, fabriquer, & mettre en œuvre; comme auſſi de toutes les falſifications qu'on y peut faire: en un mot ils y trouveroient la matière du commerce, & de l'induſtrie. Cet établiſſement auroit l'avantage peu commun de convenir à tous les états, & à tous les eſprits; d'attirer tout le monde, & de ne fatiguer perſonne; de former le goût; d'entretenir par-tout la curioſité, & les correſpondances; de tenir bien des yeux ouverts ſur les particularités de chaque païs; d'orner l'eſprit de connoiſſances qui le pûſſent honnêtement accompagner par-tout; de fournir même la matière des plus agréables converſations; & ce qui eſt un point ineſtimable, de donner à chacun le moyen infaillible de ſavoir s'occuper. Une pareille philoſophie ſeroit en un ſens *l'art d'être heureux.*

LA BOUSSOLE

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

LE TÉLESCOPE.

SIXIÈME ENTRETIEN.

LE détail des expériences de la phyſique moderne n'a point de bornes, & nous ne pouvons nous diſpenſer de nous en preſcrire. Ce ſera, ce me ſemble, en embraſſer toute l'hiſtoire, & cependant la faire courte, que de nous en tenir aux expériences les plus fécondes en beaux effets, & principalement aux trois inventions du dix-ſeptième ſiécle qui répandent le plus de lumière ſur toutes les parties de la ſcience naturelle. Vous voyez, Monſieur, que je veux parler du téleſcope, de la machine pneumatique, & du microſcope. Ces trois inſtrumens ſont dans l'aſtronomie, & dans la phyſique univerſelle, ce qu'eſt le fourneau dans la métallurgie, ce qu'eſt le levier dans les méchaniques, ce qu'eſt le compas dans la géométrie. Tous les jours ils nous font appercevoir, ſoit dans l'ordre des cieux, ſoit dans le tiſſu des corps, ſoit dans les rapports des différentes parties de la nature à nos beſoins

une foule de vérités qu'on ne connoiſſoit pas, ou les preuves évidentes de ce qu'on entrevoyoit avec incertitude. Ces trois inſtrumens ſont devenus les guides de tous les obſervateurs : & ſe mettre au fait des découvertes que nous devons au téleſcope, à la machine du vuide, & au microſcope, c'eſt apprendre les plus belles parties de la phyſique, tant pratique que ſpéculative. LE TÉLESCOPE.

Une eſpéce de hazard donna lieu à l'invention de la lunette d'approche. Les enfans d'un lunettier de Midelbourg dans l'île de Zélande, en ſe jouant dans la boutique de leur pere, lui firent, dit-on, remarquer que quand ils tenoient entre leurs doigts deux verres de lunettes, & qu'ils mettoient les verres l'un devant l'autre à quelque diſtance, ils voyoient le coq de leur clocher beaucoup plus gros que de coûtume, & comme s'il étoit tout près d'eux ; mais dans une ſituation renverſée. Le pere frappé de cette ſingularité s'aviſa d'ajuſter deux verres ſur une planche, en les y tenant debout, à l'aide de deux cercles de léton, qu'on pouvoit rapprocher ou éloigner à volonté. Avec ce ſecours on voyoit mieux & plus loin. Bien des curieux accoururent chez le lunettier. Mais cette invention demeura Invention du Téleſcope.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

quelque tems informe ou ſans utilité. D'autres ouvriers de la même ville, l'un nommé Zacharie Janſen, l'autre Jacques Métius, firent uſage à l'envie de cette découverte, & par la nouvelle forme qu'ils lui donnèrent, ils s'en approprièrent tout l'honneur. L'un d'eux attentif à l'effet de la lumière, plaça les verres dans un tuyau noirci par dedans. Par-là il détourna & abſorba une infinité de rayons, qui en ſe réfléchiſſant de deſſus toutes ſortes d'objets, ou de deſſus les parois du tuyau, & arrivant à l'œil, brouilloient ou affoibliſſoient le ſentiment de la principale image. L'autre enchériſſant encore ſur ces précautions, plaça les mêmes verres dans des tuyaux rentrans, & emboëtés l'un dans l'autre, tant pour varier les points de vûe, en allongeant l'inſtrument à volonté ſelon les beſoins de l'obſervateur, que pour rendre la machine portative & commode par la diminution de la longueur quand on la voudroit tranſporter, ou qu'on n'en feroit plus uſage. Il y a quelques conteſtations entre les ſavans ſur la part qu'ont eûe à l'invention du téleſcope les deux ouvriers que je vous ai nommés. Je vous épargnerai des citations & des diſputes ennuyeuſes, en me réduiſant à aſſurer que pluſieurs perſonnes ont

it concouru par la diverſité de leurs eſſais la perfection de cet inſtrument, & que Public eſt redevable de ce beau préſent ix Hollandois. Il n'avoit point d'autre om, lorſqu'il parut, que celui de Lunette e Hollande. LE TÉLESCOPE.

Le bruit s'en répandit, & Galilée aſtroome du Grand Duc de Toſcane en ayant ntendu parler, on prétend que ſans avoir ncore aucun modéle devant les yeux, & ur l'idée que le ſimple récit lui en donna, fabriqua de grands verres, & les mit n œuvre dans de longs tuyaux d'orgue, vec leſquels il apperçut des taches autour u ſoleil; il vit cet aſtre ſe mouvoir ſur ſon xe en près de vingt-ſix jours; il découvrit s quatre lunes de Jupiter, & les nomma ltres de Médicis; il entrevit deux anſes ix deux côtés de Saturne qui ſe trouvèent par la ſuite être un grand anneau lumineux, dont cette planéte eſt environée; en un mot il vit un nouveau ciel, n ſoleil tout différent de celui qu'on voit vû juſqu'alors. Il ne tarda pas à donner au Public *des nouvelles de ces régions oilées* que la lunette lui rendoit acceſſibles. Je me ſers du titre même que porte agréable relation qu'il publia de ſes découvertes. *Nuncius ſidereus.*

Bientôt le bruit s'en répandit par tout,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Perſonne n'ignore que les Sénateurs de Veniſe les plus diſtingués par leur ſavoir & par leur amour pour le bien public, invitèrent Galilée à venir faire en leur préſence l'eſſai de ſes nouveaux inſtrumens. Il ſe rendit à leurs déſirs, & dans une belle nuit ſans fraîcheur, & ſans nuage, il leur fit voir avec ſes téleſcopes les nouveautés que la renommée commençoit à publier; mais que les ſavans ne vouloient point admettre, parce qu'elles renverſoient toutes leurs idées. Cette nuit fut fatale au ſyſtême des écoles, & l'entière conformité que Galilée fit remarquer aux Seigneurs Vénitiens entre les nouvelles obſervations & le ſyſtême de Copernic, commença à mettre ce ſyſtême en crédit. Jamais conférence ne fut ni plus illuſtre, ni plus intéreſſante. Mais rien ne nous empêche d'y aſſiſter, & d'entendre Galilée lui-même. Tranſportons-nous ſur la tour de Saint-Marc. Le Maître que nous allons entendre, l'auditoire & la nouveauté de l'invention, tout concourt à nous faire goûter cette leçon d'aſtronomie.

Déja la nuit marquée pour le rendez-vous, eſt venue: les étoiles commencent à briller de toute-part: le nombre & l'éclat s'en augmentent, par la diminution du crépuſcule: les tuyaux ſont pointés ſur

leur appui : les Seigneurs ſe rendent ſur la tour : la plûpart ont déja contenté, l'un après l'autre, leur première curioſité ; en dirigeant les lunettes vers différens points du ciel. Mais comme la planéte de Venus, vûe après le coucher du ſoleil dans la plus grande diſtance où elle puiſſe être à l'égard de cet aſtre, eſt le plus beau des feux de la nuit qui ſe préſentent en ce moment à leurs yeux, c'eſt de ce côté-là que ſe tournent tous les regards ; & la ſurpriſe eſt extrême de trouver dans la lunette la figure de Vénus obſcurcie de moitié, & échancrée d'un bout à l'autre, au lieu de la voir ronde dans la lunette, comme elle paroît à l'œil. Quoi donc, Venus ſeroit-elle éclipſée ? Mais peut-elle être éclipſée quand la terre n'eſt pas entr'elle & le ſoleil. Ce cas peut-il arriver ? Y a-t-il quelqu'autre corps que la terre qui puiſſe faire ombre ſur cette planéte ? Vénus s'éclipſe-t elle jamais ? Ou bien Vénus auroit-elle ſes différentes phaſes comme la lune ? Auroit-elle ſon croiſſant, & ſon plein ? A ces queſtions, & à bien d'autres qui ſe multiplient coup ſur coup, voici la réponſe de Galilée. LE TÉLESCOPE.

MESSEIGNEURS,

C'eſt de l'obſervation de ce phénomène, que dépend la déciſion du grand procès

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. qui partage les aſtronomes. Pour vous mettre en état de le juger, je dois vous expoſer d'abord ce qu'ils ont penſé ſur l'ordre du ciel. Nous viendrons enſuite à l'uſage qu'on peut faire pour ou contre leurs ſentimens, des phaſes que nous venons d'obſerver dans Vénus, & qu'on n'y connoiſſoit pas auparavant. Je ne puis entretenir la Compagnie d'une matière plus noble & plus agréable, en attendant le lever des autres planétes, où j'ai des ſingularités auſſi nouvelles que le croiſſant de Vénus à lui faire remarquer.

Syſtême de Ptolomée. Eudoxe, Ariſtote, Hipparque, & tous les Grecs qui ont commencé à rechercher l'ordre des cieux, Ptolomée qui au deuxième ſiécle perfectionna l'ancienne aſtronomie; depuis lui les Arabes, & après ceux-ci Alphonſe, roi de Caſtille; Sacro-Boſco, profeſſeur de Paris; Purbach en Autriche au quinzième ſiécle; & Royaumont ſon diſciple au ſeizième; enfin preſque tous les aſtronomes ont fait de la terre le centre immobile de l'univers. Au tour de la terre ils font marcher dans des cieux à peu près concentriques & élevés les uns au-deſſus des autres, d'abord la lune, puis Mercure, & de ſuite Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter, Saturne, & enfin les étoiles fixes. Ce n'étoit pas un petit embarras pour eux, que de

concilier le mouvement journalier qui emporte les étoiles d'Orient en Occident autour des poles du monde, avec un autre mouvement propre & fort lent qui les emporte d'Occident en Orient autour des poles de l'eccliptique dans la durée de vingt-cinq mille ans ; & en même tems avec un autre mouvement qui les emporte en un an autour des ports de l'eccliptique d'Orient en Occident. Ils n'étoient pas moins empêchés à concilier les mouvemens annuel & journalier du ſoleil en des ſens tout contraires. Nouvelle difficulté dans la marche particulière de chaque planéte. Ils entaſſoient mobile ſur mobile, dont l'un alloit dans un ſens, l'autre dans un autre. Après les premiers mobiles ils plaçoient de grands cieux ſolides & de criſtal, qui en roulant l'un ſur l'autre, & en ſe frottant rudement, s'entre-communiquoient le branle univerſel reçu du premier mobile ; tandis que par un mouvement oppoſé ils réſiſtoient à cette impreſſion générale, & entraînoient peu à peu, chacun à ſa maniére, la planéte au ſervice de laquelle il étoit deſtiné. Ces cieux étoient ſolides, ſans quoi ceux d'en-haut n'auroient point eu de priſe ſur les inférieurs pour les faire marcher journellement : & ils étoient du plus beau criſtal, LE TÉLESCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ſans quoi la lumière des étoiles n'auroit pû pénétrer l'épaiſſeur de ces voûtes appliquées l'une ſur l'autre, & parvenir juſqu'à nous. Pluſieurs aſtronomes ſe contentoient modeſtement de ſept ou huit ſphères : d'autres n'en entortilloient pas moins que ſoixante & douze, les unes dans les autres. A meſure qu'ils découvroient un nouveau mouvement, un effet juſques-là inconnu, ils expédioient une nouvelle ſphère. Rien n'eſt ſur-tout plus arbitraire que la façon dont ils expliquent, chacun à leur mode, les ſingularités de la courſe des planétes. On remarque dans la plûpart d'entr'elles, que dans un tems elles avancent directement ſelon l'ordre des ſignes, c'eſt-à-dire, d'Occident en Orient ; qu'enſuite elles ſont quelque tems comme immobiles dans le même point du ciel ; qu'enfin elles paroiſſoient rétrograder & repaſſer d'Orient en Occident ſur pluſieurs des points qu'elles avoient parcourus. Tous, pour s'en tirer, font rouler la planéte d'Occident en Orient, ſur le bord d'une petite ſphère qu'ils nomment Epicicle tandis que le centre de cette ſphère roule dans le même ſens ſur la voûte de ſon déférent, c'eſt-à-dire, du grand ciel qui lui eſt propre : d'où il arrive, ſelon eux, que quand la planéte monte au haut de

ſon épicicle, on la voit aller directement, & conformément au mouvement propre de ſon ciel. Quand enſuite elle deſcend dans la quadrature ou ſur le côté inférieur de l'épicicle, elle paroît ſtationaire ; parce qu'autant ſon ciel l'emporte ſelon l'ordre des ſignes, autant s'en écarte-t-elle en avançant dans le bas de ſon épicicle contre l'ordre des ſignes. Enſuite on doit, diſent-ils, la voir rétrograder lorſqu'avançant dans le bas de ſon épicicle d'Orient en Occident, plus vîte que ſon ciel ne va d'Occident en Orient, on la doit voir rebrouſſer chemin, juſqu'à ce qu'elle paroiſſe encore immobile ou ſtationaire, lorſqu'en remontant ſur le côté de l'epicicle, elle n'avance dans un ſens qu'autant que ſon ciel avance dans un autre. Il n'eſt pas trop aiſé de vous dire comment leurs épicicles pouvoient jouer au travers de ces groſſes croûtes de criſtal : ils ne laiſſoient pas de ſe tirer d'affaire ; & comme ils appelloient ſans ceſſe à leur ſecours des lignes de géométrie qui ne trouvoient aucun obſtacle à leur paſſage ſur le papier, le tout paſſoit pour bonne phyſique. Ils prédiſoient les éclipſes, & les retours des différens aſpects. Pouvoit-on douter après cela qu'ils n'euſſent la clé de la ſtructure des cieux ? Il eſt bien vrai que pour faire rouler les piéces

LE TÉLESCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

le moins mal qu'il étoit poſſible, ſur-tout quand il étoit queſtion de donner différens centres aux ſphères, il falloit tracer ſur les voûtes de certaines ornières, ou y entailler des rainûres dans leſquelles ils emboëtoient & faiſoient gliſſer les tenons, & les couliſſes de leurs épicicles. Toute cette menuiſerie céleſte, que d'autres chargeoient encore de pluſieurs piéces propres à y ménager des balancemens, ou des allées & venues perpétuelles, déplaiſoit ſi fort au Roi de Caſtille, (qui croyoit le tout fort réel faute de mieux) qu'il dit un jour dans l'embarras où cette multiplicité d'orbes & d'orbites le mettoit, que ſi Dieu l'avoit appellé à ſon conſeil, la machine du monde auroit été beaucoup plus ſimple. Cette plaiſanterie peu reſpectueuſe ne fait honneur ni au Roi aſtronome, ni à l'hypothèſe qui donnoit lieu à ſon impatience.

Malgré la liberté que prenoient les aſtronomes, de multiplier les machines ſelon leurs beſoins, ils n'ont jamais rien imaginé qui pût ſatisfaire aux apparences des mouvemens de Mercure & de Vénus. La brillante planéte que nous avons actuellement devant nous, tourne ſelon les aſtronomes, autour de la terre, comme autour de ſon centre. Mais ſelon la vérité,

elle tourne autour du ſoleil. Jamais aſtronome ne vit la terre entre Vénus & le ſoleil, & je puis vous fournir des preuves d'avoir ſouvent vû Vénus par de-là le ſoleil : ce qui renverſe leur hypothèſe, & me donne lieu d'en propoſer une autre plus conforme aux expériences que le téleſcope nous fournit. Si Vénus tournoit autour de la terre, on la verroit d'abord, comme on la voit en effet, paſſer entre le ſoleil & la terre, c'eſt à-dire, en conjonction. Quelquefois auſſi on verroit la terre entre le ſoleil & Vénus, qui ſeroit alors en oppoſition à 180 degrés du ſoleil. Ce qui n'arrive jamais, puiſque Vénus n'eſt jamais plus diſtante que de 48 degrés du ſoleil ; qu'elle commence enſuite à s'en rapprocher, & diſparoît enfin dans ſes rayons. Mais quand à force d'épicicles, & de machines, ils parviendroient à ſatisfaire à l'apparence ſelon laquelle Vénus ne s'éloigne jamais du ſoleil que de 48 degrés, comme nous la voyons à préſent ; voici une obſervation qui nous doit dégoûter pour toûjours de l'ordre que Ptolomée a cru appercevoir dans le ciel. LE TÉLESCOPE.

La planéte de Vénus que vous venez d'appercevoir dans le téleſcope ſous une forme de croiſſant, ou plûtôt comme la lune approchant de ſon quartier, n'eſt vûe

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

avec cette échancrure, que parce qu'elle ne nous préſente qu'une partie de ſa moitié éclairée : elle commence à s'approcher de ſa conjonction. Dans quelques quinzaines vous verrez ce croiſſant s'affoiblir, & diſparoître enfin, lorſque deſcendant entre le ſoleil & la terre, elle tournera vers la terre toute ſa moitié non éclairée. Peu à peu elle ſe dégagera des rayons du ſoleil : & étant plus occidentale que lui, nous ne la verrons plus le ſoir, mais le matin. Elle ſera vûe plûtôt que le ſoleil, puiſque le ſoleil étant alors plus reculé vers l'Orient, ne paroîtra ſur l'horiſon qu'après elle. Mais à meſure que vous la conſidérerez alors le matin dans ſes divers progrès, vous remarquerez qu'elle ſera vûe plus large, & s'arrondiſſant de jour en jour. Le téleſcope vous la fera voir preſque entière, ou comme la lune, lorſqu'elle approche de ſon plein : ce qui ne peut venir que d'une ſeule raiſon, qui eſt, qu'alors elle nous découvre ſa moitié éclairée preſque toute entière. Plus ſa plénitude augmente, plus la voit-on alors s'approcher du ſoleil. Vous ſentez que ſi elle étoit alors entre le ſoleil & nous, elle ne ſeroit point vûe, puiſqu'elle tourneroit alors vers le ſoleil toute ſa moitié éclairée. Si donc on la voit preſqu'en

entier, & s'approchant du ſoleil, c'eſt parce qu'elle eſt par de là le ſoleil : ce qui doit nous la montrer du côté qu'elle eſt éclairée. Elle tourne donc autour du ſoleil, & non de la terre : & ſi la choſe eſt véritable, nous en devons trouver la preuve dans les diminutions de ſon éclat, qui doit être proportionnée à ſon éloignement. A préſent qu'elle eſt à notre égard dégagée le plus qu'elle le peut être des rayons du ſoleil, & qu'elle s'approche de nous, ſon éclat doit être très-grand : vous en êtes convaincus par le ſimple rapport de vos yeux. Au contraire dans trois mois lorſqu'elle s'approchera de ſon plein, quoiqu'elle ſoit vûe de face, elle doit être beaucoup moins brillante ; parce qu'alors elle ne ſera vûe de nous que dans le voiſinage du ſoleil, & reculée de tout le diamétre de ſon orbite à l'égard de la terre. C'eſt encore ce que le téleſcope m'a appris, & que vous pouvez juſtifier par une expérience journalière. Ainſi Mercure & Vénus, car il en eſt de l'un comme de l'autre, ne tournent pas autour de la terre. Ces deux planétes, & apparemment toutes les autres, ont le ſoleil pour centre. C'en eſt donc fait de l'hypothèſe de Ptolomée. Sans entrer dans la réfutation de tout ce qu'elle avance, il eſt évident que

LE TÉLESCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. les obſervations aſtronomiques y répugnent, & il n'y a plus à y revenir.

Ce n'eſt pas aſſez d'en avoir démontré le faux : il la faut remplacer par une autre hypothèſe plus ſimple, & plus conforme aux apparences. Mais je vous prie, Meſſeigneurs, de vous ſouvenir que le nouvel ordre que je vous préſente, quoique plus ſatisfaiſant à tous égards, n'eſt toûjours qu'une ſimple ſuppoſition. Le ciel peut être fort différent de ce que je le crois. Je ne vous donne mes penſées que ſur ce pié, & ne veux, s'il eſt poſſible, me brouiller avec perſonne.

Le fond de cette hypothèſe n'eſt point de moi : je me borne au plaiſir aſſez flatteur de vous adminiſtrer les preuves qui la rendent recevable, en vous faiſant voir dans le ciel, avec ce nouvel inſtrument, ce que l'œil deſtitué de ce ſecours ne pouvoit auparavant y démêler, & ce qui auroit donné une toute autre confiance à l'auteur de l'hypothèſe.

Elle conſiſte à dire que le ciel & les étoiles ſont dans une immobilité parfaite à notre égard, & que les mouvemens que nous leur attribuons proviennent de la terre qui ſe meut ſur ſon axe, & qui eſt emporté avec les autres planétes autour du ſoleil, comme autour de leur

centre commun. Cette idée n'eſt rien moins que nouvelle : mais elle a trouvé trop d'obſtacle dans le préjugé univerſel pour prendre faveur. Plus de 500 ans avant Jeſus-Chriſt les Pythagoriciens l'enſeignoient fort myſtérieuſement, comme toutes leurs autres opinions. Dans la ſuite Philolaüs, Ariſtarque, & ſur-tout Cléante de Samos ſcandalisèrent bien du monde, en enſeignant à découvert, que le ciel étoit en repos, & que c'étoit la terre qui étoit « tranſportée autour du ſoleil ſelon la li- « gne oblique du Zodiaque en tour- « nant journellement ſur ſon propre « axe (*a*) ». Ce ſentiment fut preſqu'oublié juſqu'aux derniers ſiécles, où le Cardinal Cuſa le renouvella. Mais ni lui, ni aucun de ceux qui l'ont ſoûtenu avant lui n'avoient aſſez obſervé pour avoir droit de renverſer l'ancienne hypothèſe qui jouiſſoit d'une longue poſſeſſion, & qu'on croyoit être fondée ſur le rapport des yeux. LE TÉLESCOPE.

Enfin Copernic né en 1472 à Thorn ville de Pologne, & chanoine de l'égliſe de Warmie remania cette opinion, la débrouilla parfaitement, la trouva par des

(*a*) ὑφεῖν τὸν ἥλιον ἱστερεμένον, ἐξελίττεσθαι ἢ κατὰ λοξὸν κύκλον τὴν γῆν, ἅμα καὶ περὶ τὸν αὐτῆς ἄξονα διινεμένην. Plutarchus de facie in orbe lunæ.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

observations assidues entièrement conforme à l'état du ciel : & n'ayant donné son livre *des révolutions* qu'après trente ans de travail, il surprit toutes les personnes intelligentes & attentives, en leur faisant appercevoir une justesse & une simplicité admirable dans une opinion jusque-là rejettée comme absurde. Le précis que je vais vous en faire, ne sera, je l'espère, ni long, ni inutile.

Système de Copernic.

C'est une régle constante de la nature que nous voyons tourner ou se mouvoir les objets dont les images se déplacent dans nos yeux, ou passent d'un point de l'œil à un autre point, sans que nous ayons remué l'œil, ni la tete. C'est une autre régle de la nature parfaitement d'accord avec la première, que les objets nous paroissent immobiles quand les images demeurent peintes dans nos yeux sur les mêmes points de la rétine sans varier. De-là vient qu'étant assis sur un batteau dont toutes les parties sont toûjours dans la même situation, tant entr'elles qu'à notre égard, & dont l'image par conséquent ne se déplace point dans nos yeux; alors nous voyons ce batteau comme immobile, quoiqu'il marche continuellement. Au contraire les images de la tour de Saint-Marc, des clochers de Venise, & des

arbres dont vos terraſſes ſont bordées, ſe déplacent dans notre œil ; & paſſent d'un point à un autre à meſure que la gondole nous approche de ces objets, nous fait paſſer devant, ou nous en éloigne. Par une ſuite néceſſaire de ce mouvement des images il arrive toûjours que nous appercevons tous les objets qui y répondent comme étant en mouvement. Nous voyons la ville, les clochers, & les arbres du rivage venir à nous, paſſer à côté de nous, & s'éloigner enſuite, tandis que c'eſt nous qui quittons le port. LE TÉLESCOPE.

Provehimur portu : terræque urbeſque recedunt.

Appliquons cette obſervation à la nature entière. Si au lieu de faire tourner avec une rapidité inconcevable le ſoleil, les étoiles, & l'immenſe aſſemblage des cieux autour & pour le ſervice de la terre, qui n'eſt qu'un point en comparaiſon, il avoit plû à l'Auteur de toutes choſes de faire tourner la terre & les autres planétes autour du ſoleil pendant une ſuite de pluſieurs mois, & chacune d'elles ſur ſon axe particulier durant quelques heures ; alors nous verrions les choſes aller comme nous les voyons aujourd'hui. La dépenſe ſeroit très-petite, & les effets tout auſſi magni-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

fiques. Les étoiles & le ſoleil, quoique fixés conſtamment dans une place ſans jamais la quitter, nous paroîtroient monter, s'abaiſſer, puis ſe cacher. La terre quoiqu'avançant toûjours ſur un grand cercle autour du ſoleil, & faiſant de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures une révolution entière ſur elle-même, nous paroîtroit immobile. Il eſt clair que la terre paroîtroit immobile, puiſque tous les points que nous voyons ſur la terre étant toûjours dans le même arrangement, entr'eux & à notre égard, les images qui en ſeroient peintes dans nos yeux ne ſe déplaceroient en aucun tems. Le ſoleil au contraire, les planétes, & les étoiles nous paroîtroient ſans ceſſe monter ou deſcendre, ſelon que les images en viendroient occuper le bas ou le haut de notre œil. Les planétes ſur tout ayant une route particulière, tandis que notre terre a auſſi la ſienne propre, nous ſembleroient avoir les mouvemens les plus variés, quoiqu'elles n'en euſſent réellement qu'un très-uniforme. Commençons par éclaircir ce point, qui eſt de tous le plus difficile. Les mouvemens journalier & annuel n'auront plus rien, après cela, qui nous puiſſe arrêter.

Rien de ſi emmêlé que la marche des planétes dans l'hypothèſe de Ptolomée,

Rien de plus ſimple que toutes les directions, ſtations, & rétrogradations des planétes dans l'hypothèſe de Copernic. Souffrez, Meſſeigneurs, que pour vous rendre ſenſible l'importante doctrine de l'aſtronome Polonois ſur les irrégularités apparentes des planétes, je choiſiſſe trois ou quatre objèts ſur la plate-forme de cette tour, & que je les y faſſe marcher à mon gré autour d'un point immobile, que j'appelle le ſoleil. L'illuſtre ſeigneur Sagrédo (*a*), tranquillement aſſis au milieu de la place, voudra bien nous tenir lieu de cet aſtre. Il en aura, s'il lui plaît, la fonction & le nom, puiſque ce ſeigneur porte la joie & la lumière par-tout où il ſe trouve. Prenons le laquais Véronèſe, que je trouve ici avec ſon flambeau, pour repréſenter la planéte de Vénus. Je l'appellerai indifféremment Vénus ou Véronèſe. Moi je ſerai la terre, & dans ce que je dirai des mouvemens de notre globe, Galilée ou la terre ſera une même choſe. Que Véronèſe tourne en ſix ou ſept minutes autour du ſeigneur Sagrédo à une diſtance raiſonnable : moi placé plus loin, je ferai le même circuit en douze minutes. LE TÉLESCOPE.

(*a*) Ce ſeigneur Vénitien aimoit tendrement Galilée, & il eſt un des perſonages que l'illuſtre aſtronome fait parler dans ſes dialogues.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

En ſorte qu'il doublera, ou achévera deux tours, tandis que je n'en ferai qu'un. Véronèſe en marchant ſe tournera toûjours vers le ſoleil pour imiter par ſon viſage la moitié de la planéte qui en eſt éclairée, & par le derrière de ſa tête la moitié de Vénus qui demeure obſcure. Voici ce qu'il réſultera du concours de nos deux différentes marches.

A préſent que Véronèſe eſt preſque entre le ſoleil & moi, je vois le ſoleil : mais le viſage de Véronèſe tourné vers le ſoleil m'eſt entièrement caché. La planéte eſt donc inviſible en approchant de ſa conjonction. Véronèſe va plus vîte que moi ; il paſſe ſous le ſoleil : il s'éloigne un peu à droite, & je commence à voir ſon viſage de profil. C'eſt le croiſſant de Vénus. A meſure qu'il avance, & qu'il eſt prêt d'arriver derrière le ſoleil en le regardant toûjours, il tourne ſon viſage en entier vers moi : je vois Vénus de plein, ou approchant du plein. Je ne la vois de la ſorte que parce qu'elle tourne non autour de moi, mais autour du ſoleil. Quand Véronèſe, prenant toûjours l'avance ſur moi, puiſqu'il va une fois plus vîte, aura diſparu quelque tems en ſe cachant derrière le ſoleil, je le verrai bientôt reparoître encore de face à la gauche de cet aſtre.

A meſure qu'il deſcendra vers moi en regardant le ſoleil, je verrai ſon viſage de profil juſqu'à ce qu'il diſparoiſſe encore, en ſe plaçant entre le ſoleil & moi : ſituation dans laquelle il ne me laiſſe plus voir que le derrière de ſa tête. Voilà donc la diverſité des apparences de Vénus, telles que le téleſcope vous les découvre, très-bien déduites du circuit de Vénus autour du ſoleil ; & la néceſſité de ce circuit, démontré par des phaſes qui le ſuppoſent : car la terre ne ſe trouvant jamais entre Vénus & le ſoleil, ſi la moitié éclairée de cette planéte peut être vûe preſque en entier, ce ne peut être que quand la terre eſt en-de-çà du ſoleil, & que Vénus allant au-de-là de cet aſtre ſe diſpoſe à paſſer derrière lui. LE TÉLESCOPE.

Je prie en ſecond lieu la Compagnie de promener ſes yeux le long du parapèt qui couronne la tour, & d'y remarquer de droite à gauche une ſuite de points, par exemple, les pierres que j'ai crayonnées & marquées A, B, C, D, E, F, & tant d'autres qu'on jugera à propos. Lorſque Véronèſe fait la moitié de ſa route de droite à gauche, par-de-là le ſoleil, & que je fais le quart de la mienne en-de-çà, je vois ſon flambeau paſſer de ſuite de droite à gauche ſous les pierres A, B, C, D, E, F :

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

mais quand enſuite continuant ſon circuit il vient en deſcendant ſe mettre entre le ſoleil & moi, je le vois paſſer de gauche à droite, vis-à-vis les points F, E, D, C, B, A : & quoiqu'il ſuive une route uniforme, je lui vois parcourir les mêmes points du parapet dans un ſens tout contraire au précédent.

Si je vois donc dans le ciel la planéte de Vénus, ou toute autre, paſſer ſous les étoiles A, B, C, D, & qu'enſuite je la voye rebrouſſer chemin & repaſſer par D, C, B, A ; ce n'eſt pas qu'elle ne tienne une route uniforme, comme celle de Véronèſe l'a été : mais cette diverſité d'apparence vient de ce qu'elle tourne autour du ſoleil, & que la terre y tourne auſſi ; mais Vénus plus vîte, & la terre plus lentement, d'où ſuit la diverſité des aſpects, & une apparence d'irrégularité.

Employons préſentement une figure où j'ai tracé toutes ces choſes en grand, & d'une façon régulière pour mettre de la préciſion dans l'ordre des apparences céleſtes que je n'ai fait encore que dégroſſir. L'intelligence de cette figure, quoique géométrique, ne ſuppoſe cependant aucune connoiſſance de géométrie. Ceux qui gouvernent les peuples n'ont guère le tems de tracer des lignes, ni d'opérer avec

le compas. C'eſt à nous à leur rendre la vérité ſenſible, ſans les embarraſſer de nos démonſtrations énigmatiques. Je me contenterai de diſtribuer à la Compagnie des figures qui expriment très-ſimplement les progreſſions, les ſtations, & les rétrogradations des planétes. Elle pourra les examiner à loiſir, avec l'explication qui y eſt jointe, & y remarquer d'une part l'extrême fécondité de l'hypothèſe Copernicienne qui ſatisfait à tout par un même principe; & en même tems ſa parfaite conformité avec les phénomènes, que Copernic n'a point connus faute d'être aidé du téleſcope. LE TÉLESCOPE.

V. *l'éclairciſſement, fin de ce volume.*

De ſon vivant ſes adverſaires croyoient avoir ſur lui un avantage pleinement ſupérieur, en lui diſant que ſi le ciel étoit ordonné, comme il le prétendoit, Vénus & Mercure varieroient leurs phaſes comme la lune; que Mars en oppoſition, c'eſt-à-dire, ſe rapprochant de la terre placée entre lui & le ſoleil, devroit paroître beaucoup plus gros; & que cette planéte devroit au contraire diminuer ſenſiblement lorſqu'elle s'éloigneroit de nous derrière le ſoleil de tout le diamétre de l'orbite terreſtre. Copernic convenoit de la juſteſſe de ces conſéquences, & rejettoit la cauſe de l'égalité des apparences ſur la ſtructure

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

de nos yeux, & ſur ces couronnes rayonnantes qui nous empêchent de juger, ſoit de la groſſeur, ſoit de la forme préciſe des aſtres.

Quelle joie ce grand homme n'auroit-il pas éprouvée, s'il avoit pû, comme nous, appercevoir le plein & le croiſſant de Vénus dont il ſentoit la néceſſité ſans pouvoir en convaincre les autres. Il auroit dès-lors ruiné ſans reſſource le ſyſtême des écoles qui fait tourner Mars autour de la terre dans une diſtance uniforme ; s'il avoit vû cette planéte, comme nos téleſcopes nous la montrent, tantôt s'éloignant prodigieuſement de la terre, & diminuant tant de taille que d'éclat à meſure qu'elle s'approche de ſa conjonction par-de-là le ſoleil ; puis paroître peu à peu cinquante & ſoixante fois plus groſſe quand elle arrive à ſon oppoſition, & qu'elle ſe rapproche extrêmement de la terre, placée entre elle & le ſoleil.

Il auroit encore été plus flatté de découvrir les quatre petites lunes qui roulent autour de Jupiter ; puiſqu'elles font voir que notre terre reſſemble en tout à une autre planéte ; & que comme Jupiter a quatre planétes du ſecond ordre, inſéparablement attachées à ſon ſervice, c'eſt-à-dire, quatre lunes deſtinées à l'éclairer

durant la nuit dans sa moitié obscure ; la terre a aussi une planéte subordonnée, & qui exerce pour elle les mêmes fonctions. Qui sait même si un jour, avec de meilleurs instrumens que les miens, on ne s'appercevra pas que Saturne dans son extrême éloignement du soleil a été encore mieux pourvû du secours des flambeaux nocturnes ? J'ai déja commencé à y observer deux espéces d'anses, qui y réfléchissent une grande lumière (*a*). En un mot tout ce que j'apperçois de jour en jour dans le ciel devient une nouvelle preuve de la justesse du sentiment qui a placé le soleil au centre du monde planétaire, & fait rouler autour de lui le globe terrestre comme les cinq autres planétes. LE TÉLESCOPE.

Après cet éclaircissement sur l'ordre, comme sur la marche des planétes, le reste de l'hypothèse où l'on rend raison du mouvement journalier de tout le ciel, & de l'inégalité des jours & des saisons, devient plûtôt un délassement d'esprit qu'une étude.

J'ai fait placer ici une table ovale (A), *V. la figure*

(*a*) Ces anses que Galilée avoit vûes à côté de Saturne étoient les extrémités de l'anneau lumineux dont on voit toute cette planéte environnée quand elle se tourne d'un autre sens.

M. Cassini a exactement reconnu cet anneau, & découvert quatre petites lunes à côté.

M. Hughens a apperçu la cinquième.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

dont le plan peut être regardé comme faisant partie du plan de l'ecclíptique. On peut allonger ce plan par la penſée, & le faire arriver juſqu'au milieu des douze ſignes céleſtes.

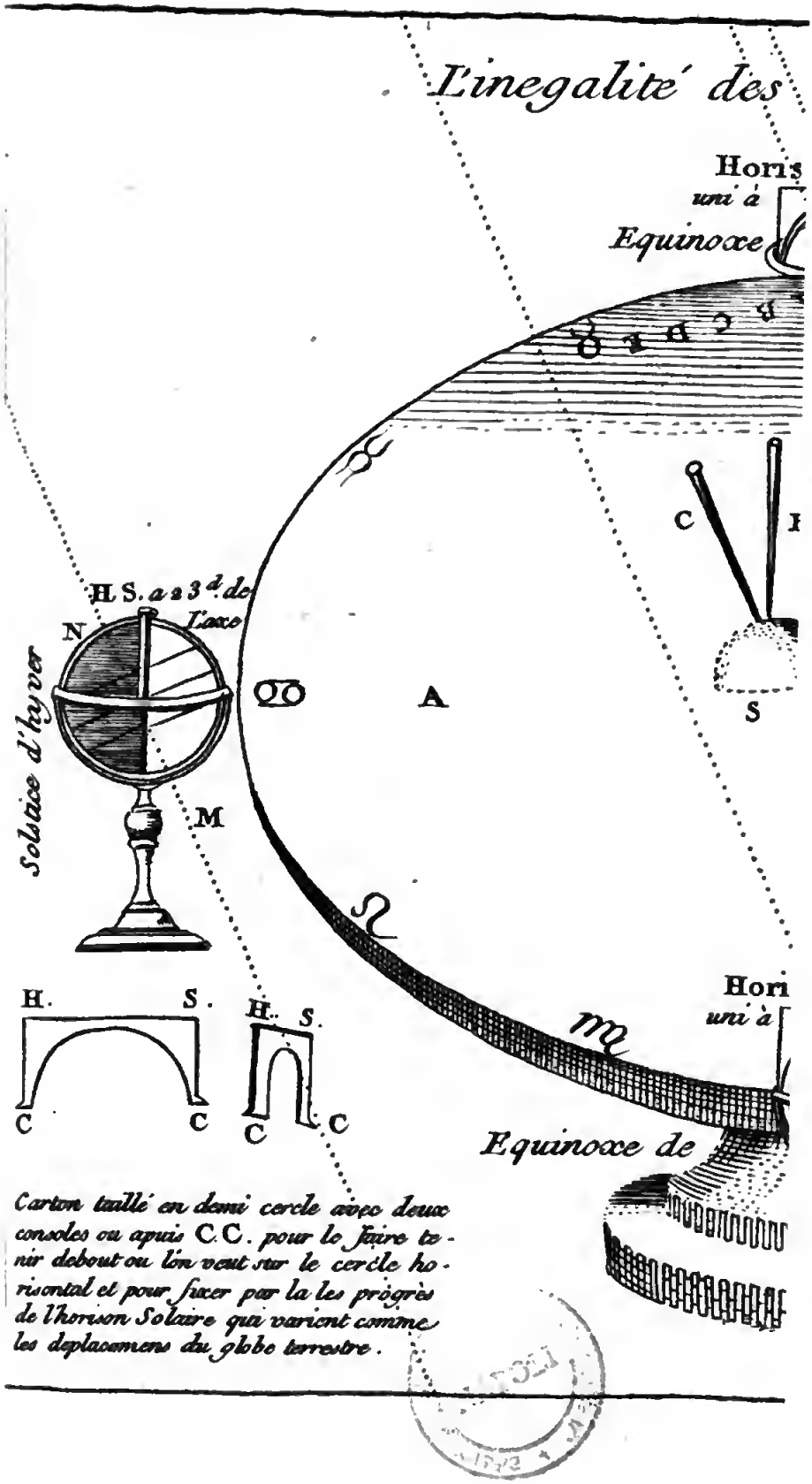
Le tour ovale de la table repréſente aſſez bien l'orbite ou la trace que le corps de la terre ſuit, & décrit en une année autour du ſoleil.

Tout ce tour eſt partagé en douze portions, diviſées chacune en trente degrés, pour répondre aux douze ſignes céleſtes que je ſuppoſe vis à vis parmi les étoiles fixes. Je me ſuis contenté de tracer les figures abregées des douze ſignes ſur les bords de la table.

A une petite diſtance du juſte milieu de cette table ou de cette orbite terreſtre, & non au centre, je poſe une moitié d'orange pour repréſenter le ſoleil S, dont on peut ſuppoſer l'autre moitié cachée par deſſous.

J'ai fait paſſer au travers de l'orange & de la table deux verges de fer, l'une B perpendiculaire au plan de l'ecclíptique, & que j'appelle l'axe de l'ecclíptique; l'autre C inclinée ſur la précédente, & faiſant avec elle un angle de 23 degrés & demi, ou ce qui revient au même, un angle de 66 degrés & demi avec le plan.

Celle-



Carton taillé en demi cercle avec deux consoles ou apuis C.C. pour le faire tenir debout ou l'on veut sur le cercle horisontal et pour fixer par la les progrès de l'horison Solaire qui varient comme les deplacemens du globe terrestre.

Celle-ci je l'appelle l'axe du monde, non que le monde planétaire roule ſur cet axe, mais pour nous donner ici l'idée & la régle invariable de la direction que nous allons aſſigner à l'axe de la terre, autour duquel nous croyons voir tourner le monde. LE TÉLESCOPE.

Approchons des bords de la table le juſte milieu de ce globe terreſtre T : & en le tranſportant bord à bord, le long des douze ſignes qui partagent l'ovale, faiſons-lui en faire tout le tour. Voilà ſenſiblement la terre avançant ſur ſon orbite annuele autour du ſoleil.

On conçoit d'abord que ſi la terre T eſt ſous le ſigne de la balance, elle verra le ſoleil ſous le bélier. Quand elle paſſera ſous le ſcorpion, le ſoleil paroîtra ſous le taureau, & ainſi de ſuite.

2°. La terre en avançant d'Occident en Orient verra toutes les étoiles ſe mouvoir peu à peu d'Orient en Occident, & achever cette révolution en un an autour de l'axe de l'eccliptique, parce qu'il eſt auſſi l'axe de l'orbite terreſtre. Il n'y a perſonne qui n'ait ſouvent remarqué vers l'Orient, à l'entrée des nuits d'autonne, les hyades formant un grand V dans le ſigne du taureau, & aſſez près de-là le peloton des pleïades. Quelques mois après on les voit déja fort hautes à l'entrée de la nuit, & inſenſible- Mouvemens apparens des étoiles.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ment d'une nuit à l'autre elles deviennent plus occidentales. Elles paroiſſent donc ſe mouvoir en un an d'Orient en Occident, parce que la terre s'eloigne de chacune d'elles dans un ſens contraire. Il n'en eſt pas de même du ſoleil. Je paſſe devant les étoiles & non autour d'elles ; au lieu que je tourne autour du ſoleil. Il reſſemble à un flambeau placé au milieu d'une ſalle. A meſure que je tourne autour du flambeau, mes yeux le voyent ſur quelqu'un des points de la muraille qui termine ma vûe. S'il y a douze fauteuils autour de la ſalle rangés dans cet ordre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, quand je paſſerai devant les fauteuils 1, 2, 3, 4, 5, 6, je verrai le flambeau devant 7, 8, 9, 10, 11, 12; & lorſque je paſſerai devant 7, 8, 9, 10, 11, 12, j'appercevrai le flambeau ſucceſſivement en 1, 2, 3, 4, 5, 6. Il fait donc où paroit faire vis-à-vis moi, les mêmes mouvemens que moi. De même quand nous paſſons avec la terre ſous les 30 degrés de la balance en cet ordre, A, B, C, D, &c. d'Occident en Orient ; nous devons voir le ſoleil paſſer ſous les degrés du bélier en cet ordre, A, B, C, D, &c. d'Occident en Orient. Il doit donc paroître faire ſon mouvement annuel d'Occident en Orient, & s'y avancer de jour en jour ſelon l'ordre des ſignes.

3°. Mais tandis que les étoiles paroiſſent ſe mouvoir annuellement vers l'Occident, & le ſoleil annuellement vers l'Orient autour de l'axe de l'eccliptique, double apparence, qui, exactement parlant, ſe peut réduire à celle du ſoleil ſeul ; le tout paroît rouler de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures d'Orient en Occident autour de l'axe de la terre. Diverſité qui ne peut venir que du double mouvement de la terre, roulant en un an ſur ſon orbite autour de l'axe de l'eccliptique, & en vingt-quatre heures ſur elle-même, c'eſt-à-dire, autour de ſon axe propre. LE TÉLESCOPE.

4°. Si la portion des ſix conſtellations méridionales du Zodiaque eſt un peu plus grande que l'autre moitié, & que le ſoleil n'occupe pas le juſte milieu de l'orbite, la terre étant quelques ſept ou huit jours de plus dans les ſignes méridionaux, verra le ſoleil huit jours de plus dans les ſignes ſeptentrionaux ; ce qui eſt conforme à l'expérience.

5°. La terre en s'avançant en un an ſur ſon orbite tient-elle l'axe ſur lequel elle roule de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures parfaitement droit, & parallele à l'axe de l'eccliptique, ſans pancher ni d'un côté, ni d'un autre? Le ſoleil & les étoiles garderont toûjours un aſpect uni-

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

forme à l'égard de tous les peuples. Les jours ne ſeront ni plus courts, ni plus longs en un tems qu'en un autre, & les ſaiſons ſeront toûjours les mêmes, ou plûtôt il n'y en aura qu'une. La ſeule variation du ciel conſiſtera dans le progrès annuel des étoiles vers l'Occident, ou du ſoleil vers l'Orient. Mais les points du lever & du coucher ne changeront point. Il eſt évident que ce n'eſt point là l'ordre du monde.

L'inégalité des ſaiſons & des jours.

Pour comprendre & fixer tout d'un coup l'inégalité des jours & des ſaiſons, il ne faut qu'incliner l'axe de la terre de 23 degrés & demi ſur l'axe de l'ecliptique, tenir toûjours cet axe parallele à l'axe du monde C, & bien remarquer les points du globe où ſe termine la moitié éclairée par le ſoleil. L'inclinaiſon de l'axe terreſtre, le paralleliſme perpétuel de cet axe, & l'éloignement plus ou moins grand de l'horiſon ſolaire à l'égard de cet axe ; voilà la ſource de l'inégalité des jours & des ſaiſons.

Rendons cet horiſon ſolaire, & tous ſes déplacemens plus faciles à concevoir à l'aide d'une figure. Ce carton H, S, que j'ai échancré en demi cercle, étant poſé à plomb ſur le milieu du globe terreſtre vous peut repréſenter fort juſte les bords de la moitié éclairée qui eſt du côté

du ſoleil, & de la moitié obſcure qui eſt de l'autre. J'appellerai ce carton l'Horiſon Solaire. J'ai affermi les deux jambes du demi cercle H, S, avec deux petits appuis en forme de conſoles, pour pouvoir le poſer & le faire tenir debout à volonté, ſur tel endroit que nous ſouhaiterons de l'horiſon terreſtre. Au lieu d'un cercle entier qu'il faudroit pour repréſenter la moitié de la terre éclairée par le ſoleil, je me ſuis contenté d'un demi cercle, pour avoir plus de facilité à le faire gliſſer, & à le poſer où je veux. L'imagination peut le prolonger juſques ſous le globe, & ſuppléer au reſte. LE TÉLESCOPE.

Plaçons la terre T ſous le bélier, l'axe N M en étant parallele, non à l'axe de l'ecliptique B, mais à l'axe du monde C, & l'horiſon ſolaire faiſant face au ſoleil; dans cette diſpoſition l'axe de la terre N, M, eſt couché dans le plan de l'horiſon ſolaire, c'eſt-à-dire, que le pole arctique N ſe trouve préciſément au bord de l'horiſon ſolaire d'une part; & que le pole antarctique M ſort dans la partie méridionale par les bords du même cercle qui marque les confins de la nuit & du jour. Le ſoleil par ſa lumière immédiate ne peut éclairer rien de plus. Tous les points de la terre, en roulant en

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

vingt-quatre heures autour de cet axe, font visiblement la moitié de leur révolution dans la partie éclairée, & moitié dans la partie obscure. Il y a donc ce jour-là, qui est le 23 de Septembre, un équinoxe universel : & le signe céleste, sous lequel le soleil paroît être, en a pris le nom de balance. En déplaçant la terre pour l'amener au premier degré du taureau, vous appercevez que la moitié éclairée n'est plus la même. Les bords en ont nécessairement glissé sur d'autres points. Nous sommes contraints de placer l'horison solaire HS, de façon qu'il puisse exactement faire face au soleil. Si vous tournez l'axe de la terre aussi bien que l'horison solaire, en sorte que l'un ne se sépare point de l'autre, c'est une disposition toute semblable à la précédente, & vous aurez encore l'égalité de jours & de nuits ; puisque tous les points du globe dans leur révolution journalière seront autant de tems sur l'horison solaire que dessous. Mais si l'axe de la terre NM demeure parallele à l'axe du monde C, tandis que l'horison solaire se déplace, alors tout change. L'horison solaire s'étant glissé plus loin, s'est détaché de l'axe terrestre. L'horison solaire coupe l'axe par le centre : en sorte qu'une moitié de l'axe M est en de-çà de

l'horiſon ſolaire, & du côté du ſoleil ; l'autre au-delà. Un des deux poles ſe trouve donc engagé de plus en plus dans la moitié éclairée, & l'autre s'enfonce de plus en plus dans la partie obſcure. On commence à voir que les points, ou les peuples qui tournent avec la terre vers le pole qui regarde le ſoleil, pourront être plus long tems ſur la moitié éclairée, que dans l'autre. Mais ceci deviendra plus clair, en plaçant la terre ſous l'écreviſſe. Elle voit alors le ſoleil ſous le capricorne, & tenant ſon axe parallele à ſa ſituation précédente ou à l'axe du monde C, elle éloigne ſon pole arctique N du ſoleil, & incline ſon pole antarctique M de 23 degrés & demi vers cet aſtre. Si elle tenoit ſon axe parallele à celui de l'eccliptique, elle verroit le ſoleil paſſer ſur tous les points de l'équateur. Mais inclinant alors ſon axe du côté M de 23 degrés & demi vers le ſoleil, elle le voit 23 degrés & demi au deſſous de ſon équateur, & comme en roulant d'Occident en Orient elle lui préſente tout ce jour-là, qui eſt le 22 Décembre, des points toûjours éloignés de l'équateur de 23 degrés & demi, le ſoleil paroîtra parcourir d'Orient en Occident le tropique du capricorne. Si de là le globe terreſtre T avance ſucceſſiv-

LE TÉLESCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ment jusque sous la balance ; le cercle de l'horison solaire pour faire face au soleil se déplace peu à peu, fait un moindre angle avec les poles, & enfin s'en rapproche ou les rejoint lorsque la terre étant sous la balance voit le soleil dans le bélier. Ce jour-là, qui est le 21 de Mars, les deux poles tranchent de nouveau les deux bords de l'horison solaire. Ni l'un, ni l'autre des poles n'est incliné vers le soleil, qui doit par une suite nécessaire donner sur un point de l'équateur : & comme la terre en tournant amène sous le soleil tous les points qui sont à une distance égale des poles, le soleil paroît décrire ce jour-là l'équateur. D'ailleurs tous les points du globe, en haussant & baissant, sont sur l'horison solaire aussi long-tems que dessous : ils ont donc tous douze heures de jour, & douze heures de nuit, le 21 de Mars.

Dès le lendemain l'horison solaire change de place ; mais l'axe ne se dérange pas. L'horison solaire commence donc à s'en séparer, & à quitter le pole arctique N, qui demeure élevé dans la moitié éclairée, au lieu que l'autre pole M commence à être engagé dessous ou dans la moitié obscure. L'horison solaire s'éloigne de jour en jour du pole arctique, jusqu'à ce que la terre étant placée sous le capri-

corne les bords de l'horiſon ſolaire ſe trou- LE TÉLES-
vent reculés de 23 degrés & demi loin du COPE.
pole arctique N.

Dans cette ſituation où tout eſt fort ſenſible, choiſiſſons trois ou quatre points, trois ou quatre peuples différemment ſitués, pour ſavoir ce qui doit leur arriver en conſéquence. Prenons, par exemple, ceux qui ſont ſous le pole, ceux qui ſont ſous le cercle polaire, ceux qui ſont ſous le tropique, & enfin ceux qui ſont ſous l'équateur.

1°. Ceux qui ſont ſous le pole N, ou qui ont le pole céleſte pour zénith, ont l'équateur pour horiſon particulier. Or l'équateur baiſſe ici de 23 degrés & demi ſous le ſoleil : ils voyent donc le ſoleil rouler autour d'eux à la hauteur de 23 degrés & demi ſur leur horiſon. Il y a trois mois que ces peuples ſont arrivés au bord de la moitié éclairée, & ils ſeront encore trois mois à revenir à l'autre bord de cette moitié : ils ont donc un jour de ſix mois. Ils ſeront enſuite ſix mois, ou bien près de ſix mois, ſous l'horiſon ſolaire : ils ſeront donc tout autant ſans voir le ſoleil. Les peuples voiſins du pole faiſant leur révolution journalière entre l'axe & l'horiſon ſolaire, pourront être pluſieurs mois ſans entamer l'horiſon ſolaire : ils pourront donc avoir un jour de pluſieurs mois.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

* De-là vient que vers les poles on diſtingue des climats de mois, c'eſt-à-dire, des degrés ou des peuples, dont les jours peuvent différer entr'eux de l'étendue d'un ou de pluſieurs mois.

* Climats de mois.

2°. Que doit il arriver à ceux qui ſont ſous le cercle polaire ? Puiſqu'ils ſont à 23 degrés & demi du pole, & que le pole eſt éloigné d'autant de l'horiſon ſolaire ; tous ceux qui ſont ſous le cercle, ou à cette diſtance du pole, feront le 22 Juin leur révolution journalière autour de l'axe, ſans paſſer ſous l'horiſon ſolaire : ils en approcheront ſans l'entamer. Ils auront donc un jour de vingt-quatre heures : & ceux qui ſont un peu moins éloignés du pole pourront être pluſieurs jours ſans entrer ſous l'horiſon ſolaire. On pourra donc diſtinguer parmi eux des climats de jours, c'eſt à-dire, des climats où l'accroiſſement de la lumière ſera de la durée d'un, de deux, de trois jours ou plus.

Climats de jours.

3°. Mais tous ceux qui ſont éloignés du pole de 24 degrés & plus, c'eſt-à-dire, juſqu'à l'équateur, font avec la terre une révolution dont la plus grande partie eſt dans la moitié éclairée, & la plus petite eſt deſſous. Tous ces peuples ont donc inégalité de jour & de nuit. Aucun ne peut avoir un jour de vingt-quatre heures, puiſqu'ils en-

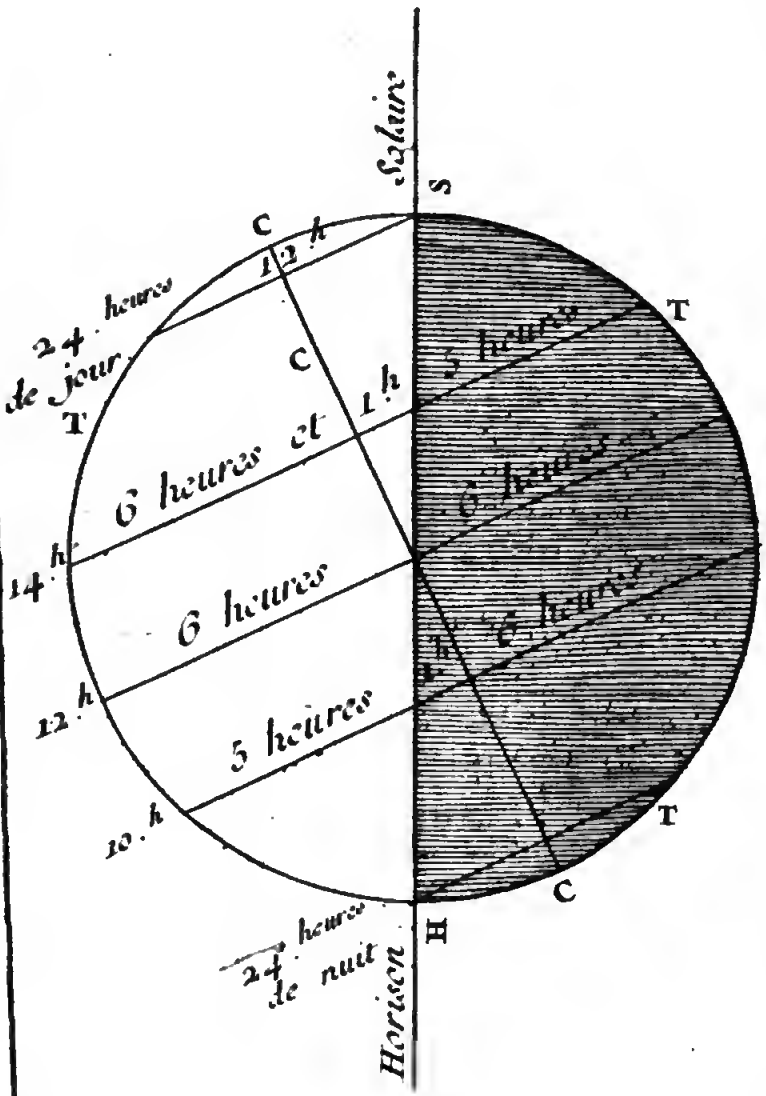
rament tous, les uns plus, les autres moins, le deſſous de l'horiſon ſolaire. De-là vient que depuis l'équateur juſqu'au cercle polaire, on compte les accroiſſemens de la lumière, d'un peuple à l'autre, par des climats d'heures ; & l'on aſſigne un nouveau climat par-tout où le jour eſt le 22 Juin plus grand d'une demie heure, que dans le climat précédent, en commençant par l'équateur où il eſt de douze heures en tout tems. LE TÉLESCOPE. Climats d'heures.

4°. Rien de ſi aiſé que la détermination des accroiſſemens du jour, & de la diminution des nuits, depuis l'équateur juſqu'au pole. A l'exception des deux jours où l'horiſon ſolaire eſt couché ſur l'axe, & où l'équinoxe eſt univerſel, cet horiſon ſolaire tranche tous les jours de l'année l'axe terreſtre par le centre, qui eſt le même que le centre de l'équateur. Chaque point, chaque peuple de l'équateur eſt donc en tout tems douze heures ſur la moitié éclairée, & douze heures deſſous. L'horiſon ſolaire faiſant avec l'axe un angle qui va toûjours en augmentant depuis l'équinoxe juſqu'au ſolſtice, où il eſt de 23 degrés & demi, le jour doit aller en augmentant juſqu'à ce ſolſtice, dans la moitié qui regarde le ſoleil ; & cette augmentation doit être de plus grande en plus grande, depuis l'équateur juſqu'au pole.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Choiſiſſons un point ou une ville qui ſoit à 23 degrés & demi au-deſſus de l'équateur, c'eſt-à-dire, ſous le tropique de l'écreviſſe. Par exemple, Syenne aux confins de l'Egypte & de l'Ethiopie. Etant amenée au bord de l'horiſon ſolaire, elle décrira d'Occident en Orient un cercle parallele à l'équateur, & verra le 22 Juin le ſoleil paſſer au deſſus d'elle dans un ſens contraire. On veut ſavoir de combien ſera la durée du jour pour Syenne. Un cercle tout ſimple T peut ici nous tenir lieu de globe. Nous pouvons partager chacun des paralleles qui le traverſent en douze portions égales, pour repréſenter douze heures, ou la moitié de la révolution journalière. Depuis le point marqué 14, où eſt ſitué Syenne, juſqu'à l'axe C, nous avons donc ſix portions ou ſix heures. Depuis l'axe juſqu'à l'autre bord, comptons encore ſix heures. Mais de ces ſix dernières heures il faut retrancher ce qui eſt ſous l'horiſon ſolaire, puiſque c'eſt la nuit, & qui vaut environ cinq heures. Il reſte le ſurplus que vous voyez dans l'angle entre l'axe C & l'horiſon ſolaire H S, ce qui fait encore une heure de jour, qu'il faut ajoûter aux ſix autres. Mais nous ne voyons dans ce cercle que la moitié de la révolution. Il faut donc doubler les ſommes, & nous aurons pour

Mesure des Arcs Diurnes.



Ruquier Sculp.

Shd

Syenne quatorze heures de jour, & dix heures de nuit. Cette méthode peut ſervir de régle pour tous les autres points. Et ce que j'ai dit de l'hémiſphère ſeptentrional, la Compagnie le peut appliquer au progrès de la nuit & du jour, dans l'hémiſphère méridional. Ainſi tous les mouvemens ſi variés des étoiles & du ſoleil, l'inégalité des ſaiſons & des jours, en un mot toutes les variations du ciel, ſont une ſuite ſimple du tranſport annuel de la terre autour du ſoleil, & de ſa révolution en vingt-quatre heures ſur ſon axe, invariablement dirigé vers le Nord. LE TÉLESCOPE.

Il ne reſte plus qu'un phénomène auquel je n'ai point ſatisfait. Les ſignes céleſtes dans un nombre d'années ſemblent quitter peu à peu les points ſous leſquels on les voyoit auparavant, & s'éloignent de pluſieurs degrés vers l'Orient à l'égard des points des équinoxes. Pour rendre raiſon de cette préceſſion, il ſuffit de concevoir que la terre dans une très-longue durée de ſiécles, en variant légèrement la direction de ſon axe, ne ramène pas tout-à fait les mêmes points de ſa ſurface ſous les mêmes aſtres à la même heure, ou au même inſtant que les années précédentes; mais préſente au ſoleil la ſection de ſon équateur ſur le plan de l'écliptique, quelque peu Préceſſion des Equinoxes.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

plûtôt, & ſous un point plus occidental, ce qui fait que les ſignes du Zodiaque & toutes les conſtellations, paroiſſent reculés d'autant vers l'Orient. Ainſi tous les mouvemens des cieux ſi contraires, & ſi difficiles à concilier, s'ils étoient réels, n'ont beſoin d'aucune conciliation, parce qu'ils ne ſont qu'apparents, & les apparences ne proviennent que de la diverſité des mouvemens de notre terre. Qu'un batrelier, pour divertir ſon monde, faſſe pirouetter ſa gondole en paſſant devant la tour de S. Marc : ceux qu'il promène verront la tour s'avancer, paſſer devant eux, puis s'éloigner, & d'un moment à l'autre ils la verront en même tems tourner autour d'eux. Faut-il ſe mettre en peine de concilier les différens mouvemens de la tour ? Aſſûrément elle n'a bougé d'une place, & toutes ces apparences proviennent tant de la progreſſion ſucceſſive, que du tournoyement de la gondole.

Mais la planéte de Jupiter, qui ſe fait voir à découvert, nous invite à reprendre nos téleſcopes, & à chercher les quatre petites lunes qui l'accompagnent.

Tel eſt le fond de la doctrine de Copernic dont Galilée rendit compte aux Sénateurs de Veniſe, & dont il leur fit ſentir la juſteſſe, en leur en montrant les preuves

dans la nature avec ſes nouveaux inſtru- LE TÉLES-
mens. Mais imitons ſa modeſtie : ce qu'il COPE.
ne donna que comme une hypothèſe ſatis-
faiſante, ne l'avançons nous-mêmes que
comme une hypothèſe : & ne nous diſſi-
mulons pas qu'elle a été attaquée par des
objections qui ſemblent d'abord en dimi-
nuer de beaucoup le mérite & le parfait
accord avec les obſervations.

Celle qui embarraſſoit le plus Copernic
ſe tiroit de la diverſité des groſſeurs & des
phaſes ſous leſquelles devroient paroître
les planétes en s'éloignant ou en s'appro-
chant de la terre. Copernic avouoit que
cela devoit être comme on le diſoit, &
prophétiſa que ces diverſités ſe découvri-
roient un jour. Galilée a accompli la pro-
phétie. Ainſi cette objection ſe tourne en
preuve, & les efforts qu'on a faits pour
ruiner par-là cette hypothèſe, n'ont ſervi
qu'à la rendre plus recevable.

La ſeconde objection qu'on fit à Coper-
nic, & par la ſuite à Galilée ; c'eſt que, ſi
la terre parcourt une orbite large de plu-
ſieurs millions de lieues ; l'axe terreſtre,
toûjours parallele à lui même, devroit ré-
pondre à telle étoile, quand la terre eſt
dans la balance ; & répondre ſix mois
après, quand elle eſt ſous le bélier, à une
autre étoile, diſtante de la précédente,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

d'autant de millions de lieues qu'en contient le diamétre de l'orbite. Nous voyons cependant l'axe de la terre toûjours tourné, dans un tems comme dans un autre, vers un point du ciel, diſtant de deux degrés quelques minutes de l'étoile polaire.

Cette objection n'embarraſſa jamais Copernic, parce qu'il étoit aiſé de voir que la diſtance des étoiles à la terre eſt ſi immenſe, que vingt & trente millions de lieues n'y paroiſſent point ſenſibles; & que deux points du ciel vers leſquels ſe tourne l'axe de la terre dans les deux équinoxes, quoiqu'ils ſoient bien réellement auſſi diſtants l'un de l'autre que les deux extrémités de l'orbite terreſtre, ne nous paroiſſent que comme un point. C'eſt ainſi que deux objets ſéparés l'un de l'autre de 30, 40, & 50 piés nous paroiſſent un même tout à la diſtance d'une ou deux lieues.

Galilée que cette objection n'incommodoit pas plus que ſon maître, oſa faire à cet égard le prophéte, & le fit avec autant de ſuccès que Copernic avoit prophétiſé le dénouement futur de la premiére difficulté. (a) Je ne deſeſpère pas, (diſoit l'a-

(a) *Rem quampiam olim in ſtellis fixis obſervabilem eſſe futuram, per quam cogneſci queat in quo conſiſtat annua converſio; ita ut fixæ non minùs planetis ipſoque ſole comparatura ſint in judicio, ad reddendum teſtimonium hujus motûs in gratiam terræ.* Dialog. de Syſtemate Mundi 1635. pag. 375.

ſtronome Florentin,) qu'on n'obſerve « LE TÉLES-
un jour dans les étoiles fixes, quelques « COPE.
indices par le moyen deſquels on puiſſe «
connoître en quoi conſiſte la révolution «
annuelle : de ſorte que les étoiles, auſſi «
bien que les planétes & le ſoleil même, «
pourront bien être citées, & comparoître «
en jugement pour rendre témoignage «
ſur la nature de ce mouvement en fa- «
veur de la terre. »

Mrs Caſſini, Hooke, & Flamſteed, les plus grands hommes que nous puiſſions citer en fait d'obſervations aſtronomiques, ont pris ſoin pendant pluſieurs années conſécutives d'obſerver tantôt une des étoiles qui paſſent par notre zénith, tantôt l'étoile polaire. Ils ont trouvé que tant la verticale que la polaire dans leur plus haute élévation paroiſſoient bien ſous le même degré de leur cercle, ſoit que la terre fût ſous l'écreviſſe, ſoit qu'elle fût ſous le capricorne; mais que l'une & l'autre varioient leurs ſituations de pluſieurs ſecondes. Les étoiles ont entr'elles une ſituation invariable. Si donc lorſqu'elles repaſſent dans le méridien, elles font avec mon zénith ou avec l'axe de la terre un angle différent de celui que j'avois dans l'obſervation précédente, c'eſt parce que j'ai changé de place avec la terre qui a paſſé d'un bout de

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

ſon orbite à l'autre. Comme ſi de deſſus la terraſſe de l'Obſervatoire on apperçoit le clocher de S Denys par les deux ouvertures des pinules d'un inſtrument, & qu'à quelques pas de là on poſe l'inſtrument dans une ſituation toute ſemblable, ou plûtôt parallele à la précédente, on ne verra plus le clocher par les pinules, & il faudra leur donner une légere impulſion pour les ramener exactement vis-à-vis l'objèt. Le clocher n'a point changé de place, & ſon tranſport ſous un autre point de vûe, ou ſur un autre point du cercle, prouve le déplacement de l'obſervateur. On ſeroit tenté de conclure de-là, que le mouvement de la terre fait portion de la ſcience expérimentale, & que c'eſt un point de fait.

La grande objection qu'on peut faire contre l'hypothèſe Copernicienne, c'eſt, dira-t-on, qu'elle autoriſe l'irreligion de bien des philoſophes. L'homme eſt bien ridicule, ſelon eux, de croire que c'eſt pour lui que les étoiles brillent, que le ſoleil ſe léve, & que la nature étale ſon ſpectacle. Si Jupiter a quatre lunes, c'eſt pour y porter la lumière durant la nuit. Mais pourquoi porter la lumière où il n'y auroit point d'habitans ? Les planétes ſont donc autant de terres : & ſi les étoiles brillent par elles-mêmes comme le ſoleil, c'eſt

évidemment parce qu'elles éclairent d'autres planétes. Nous avons donc tort de nous attribuer le ſervice des feux qui brillent dans le ciel : l'hypothèſe de Copernic prouve qu'ils ne brillent pas pour nous, mais que nous nous en ſervons. LE TÉLESCOPE.

Que nous nous en ſervions, ou qu'ils ſoient faits pour nous, c'eſt toûjours la même choſe. Voyez, je vous prie, ſi la raiſon permèt d'y trouver quelque différence ? Dieu ſeul peut ſavoir à quoi il deſtine en particulier chacun de ces globes de feu qu'il a diſperſés en ſi grand nombre, & avec tant d'appareil autour de nous. Qu'il y ait diſtribué diverſes intelligences pour en être loué, il n'y a dans ce magnifique ſoupçon rien qui bleſſe la grandeur de Dieu, ou qui affoibliſſe notre reconnoiſſance : & quoiqu'il les faſſe ſervir de demeure à différens ordres de créatures, nous n'en ſommes pas moins tenus de ſentir l'avantage de notre condition, & de remercier Dieu de nous avoir accordé la vûe & l'uſage de ces globes. Les Pariſiens ne ſont point ridicules de ſe féliciter de ce que nos Rois leur ont ouvert les jardins des Tuileries & du Luxembourg, quoique ceux qui habitent ces palais, & même les étrangers y ayent, comme les Pariſiens, la liberté de la promenade. Les bienfaits de Dieu ne ceſſent

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

pas d'être pour nous, quoique d'autres puiſſent auſſi y avoir part.

Mais il y a quelque choſe de plus. Le bon ſens & la vérité ſe trouvent uniquement dans le commun langage du peuple, qui ne voyant que l'homme qui puiſſe jouir de l'ordre de ce monde, glorifie Dieu de l'avoir créé en faveur de l'homme. Au lieu que le faux & la mépriſe ſont ſenſibles dans le raiſonnement du prétendu philoſophe, qui croit trouver dans la pluralité des mondes un juſte ſujèt de critiquer le langage du peuple. S'il y a des habitans dans Jupiter, ils ont quatre lunes durant la nuit, au lieu qu'une nous ſuffit. Leur nuit eſt donc toute différente de la nôtre. Dans leur éloignement ils doivent avoir leur ſoleil plus petit que le nôtre; ou s'ils ont une atmoſphère conſtruite autrement que la nôtre, ils le voyent ou plus grand, ou autrement coloré que nous ne le voyons. Ils ont donc un autre ſoleil. Les aſtronomes ont remarqué par la direction des taches qui roulent ſur le diſque de Jupiter, que l'axe de cette planéte eſt perpendiculaire à l'eccliptique, & que ce globe fait ſa révolution en dix heures. Ils ont donc une ſaiſon uniforme, des jours perpétuellement égaux, une nuit de cinq heures, & un jour de cinq heures; tandis

que nos jours ſont de vingt quatre, & que nos ſaiſons varient par une alternative continuelle. Leur année n'eſt point la nôtre : douze de nos années ſont leurs douze mois. Tout change donc d'une ſphère à l'autre. Que chacune ſoit réputée, ſi l'on veut, pour un monde à part : chacun de ces mondes a ſa ſtructure particulière, & ſes avantages propres. Les habitans d'un monde ne remercient point Dieu de l'ordre dont on jouit dans un autre. Ils n'en ont pas la moindre idée. Ils le remercient de ce qu'ils ont reçu. Nous le glorifions de même de notre ſoleil, de notre lune, de notre ciel, de notre année, de notre atmoſphère, & des précautions ſpéciales par leſquelles il nous a aſſuré la jouiſſance de ce magnifique aſpect. Nous en ſommes le centre, puiſque nous ſommes les ſeuls dans tout l'univers pour qui ces précautions ayent été priſes : & comme l'ordre de notre monde non-ſeulement eſt pour nous, mais même n'eſt que pour nous ; il n'y a ni préſomption, ni mépriſe dans la perſuaſion où eſt l'homme, que Dieu l'a eu en vûe, & a daigné s'occuper de lui ; au lieu que l'égarement eſt ſenſible dans les idées du faux philoſophe, qui du ſoupçon de la pluralité des mondes conclut auſſitôt qu'il n'eſt plus le centre du bel arrangement de celui-ci, & qui en les

LE TÉLESCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. multipliant s'imagine pouvoir ſe perdre dans la foule, ſe derober à la bonté de Dieu, & ſe décharger du fardeau de la reconnoiſſance.

Si c'eſt tout le ciel qui tourne autour de la terre immobile, avec une rapidité inexprimable; voilà l'ouvrage d'une puiſſance infinie, & toûjours attentive à nos beſoins. Si c'eſt la terre qui tourne pour procurer à tous ſes habitans les ſervices de la lumière, & la vûe des feux céleſtes; ſi chaque planéte roule de ſon côté ſur l'orbite qui lui a été tracée; je retrouve ici la même puiſſance & la même bonté avec une toute autre économie. Le peuple peut bien louer Dieu de ces admirables révolutions qui le ſervent ſi régulièrement, ſans rien chercher de plus ſur la manière dont le tout s'exécute: mais ſi quelques eſprits qui ont ou plus d'élévation, ou plus de loiſir, peuvent joindre à la connoiſſance du bienfait celle de l'exécution quand Dieu la leur laiſſe entrevoir, & commence à leur faire part du ſecrèt de ſes œuvres; c'eſt une confidence dont il les honore: c'eſt un nouveau motif de le louer; & un ſavant que ſa façon d'enviſager les choſes rend ingrat, eſt le plus horrible de tous les monſtres.

Quelle magnificence raviſſante, & quelle prodigieuſe ſimplicité dans l'œuvre du

Créateur, d'avoir placé ſon ſoleil au cœur de ce monde planétaire, de faire voler à l'entour une multitude de globes maſſifs, qui ſuivant ſans embarras les routes différentes qui leur ſont preſcrites, reçoivent ſans ceſſe de ce bel aſtre, la lumière, les couleurs, & la vie! Chaque planéte jouit des préſens du ſoleil, comme s'il n'étoit fait que pour elle; ou comme s'il y avoit dans le monde où nous ſommes autant de ſoleils & de mondes mêmes qu'il s'y trouve de planétes. Une épargne qui ſubſiſte avec des effets ſi féconds, eſt dans cette hypothèſe un nouveau caractère de vérité. LE TÉLESCOPE.

Parfaitement d'accord avec l'expérience & la raiſon, elle a encore le ſingulier avantage d'expliquer tous les changemens que la religion nous apprend être arrivés, ou devoir arriver un jour dans la nature.

Dieu tient-il l'axe de la terre directement poſé ſur le plan de ſa courſe annuelle? Les habitans de la terre n'ont qu'une ſaiſon toûjours la même, & jouiſſent d'une longue vie, comme d'une parfaite égalité d'air. Dieu incline-t-il cet axe de quelques degrés? Les eaux s'épanchent ſur la terre: les ſaiſons s'y ſuccédent: l'inégalité de l'air y abrége la vie des hommes. Ce n'eſt preſque plus la même terre. *Voyez la lettre, fin du tome troiſieme.*

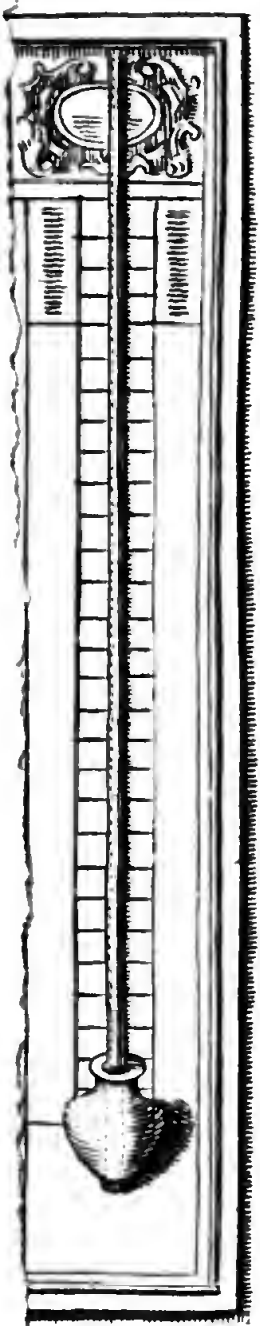
Il eſt un moment connu de Dieu ſeul, où

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. il donnera une nouvelle ſecouſſe à notre globe. L'axe n'en ſera pas plûtôt ébranlé, que les hommes verront le ciel fuir & ſe rouler comme un parchemin, les étoiles tomber, & la nature ſe confondre. Cette chûte des étoiles, & cette fuite des cieux, eſt un langage digne de celui qui a fait l'homme, & qui connoît ſeul les raiſons des apparences qu'il fait éprouver à l'homme. Rien de plus grand, ni de plus exact que ce langage. Au premier ébranlement de la terre les hommes verront néceſſairement les cieux ſe déplacer, comme ils voyent à préſent le ſoleil monter, & paſſer du haut des cieux au point de ſon coucher. Copernic lui-même voyoit les aſtres monter & deſcendre : & ſans crainte de bleſſer la vérité il diſoit comme les autres : le ſoleil monte, le ſoleil ſe couche. Son hypothèſe qui rend raiſon de l'ordre du monde, devient ici l'interpréte de l'Ecriture, & nous fait comprendre très-nettement que le changement futur ſera dans toutes les circonſtances prédites auſſi ſenſible que la marche préſente de la nuit & du jour. Une hypothèſe eſt bien riche quand elle ſe trouve également d'accord avec la foi, comme elle l'eſt avec le bon ſens, & avec les obſervations les plus ſouvent réitérées.

LE

IV. *Pag.* 505.

LA PI
QUE I
RIMEI



. 516.

LE MICROSCOPE ET LES AUTRES INVENTIONS DES MODERNES.

SEPTIÈME ENTRETIEN.

QUoique Galilée & ſon diſciple Toricelli fuſſent encore pleins des fauſſes idées de l'ancienne philoſophie ; on doit cependant les regarder comme les peres de la phyſique moderne, puiſqu'ils ont oſé les premiers ſoutenir les droits de la raiſon contre l'autorité d'Ariſtote qui arrêtoit le progrès des ſciences en tyraniſant les écoles, & qu'ils introduiſirent les premiers la méthode ſi ſenſée de ramener tout à l'expérience. Les phyſiciens juſqu'à Galilée n'étoient que des diſcoureurs. Depuis lui, & à ſon exemple ils devinrent preſque tous obſervateurs ; & quand il n'auroit pas été de la compagnie de ceux qui ſe nommoient les *ſavans aux yeux de Lynx*, il méritoit ce titre pour avoir aperçu ce qui avoit échapé aux yeux de tous les âges précédens.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

La ſtatique, tant celle qui fait jouer les leviers & les poids, que celle qui mèt les liqueurs en œuvre ; toutes les méchaniques, l'aſtronomie, & la phyſique en général ont tiré de grands ſecours des tentatives de Galilée ſur le mouvement, & de celles de Toricelli ſur l'air. Je me contenterai de vous rapporter les deux plus belles découvertes de l'un & de l'autre. Celle du premier eſt l'accélération régulière des corps graves dans leur chûte. Je vais vous la propoſer à ma manière, le plus ſuccinctement qu'il me ſera poſſible.

De l'accélération des corps graves.

V. *Diſcorſi e Dimonſtraz. ni mathematiche, intorno alla mecanica e i movimenti locali del ſignor Galileo Galilei linceo.*

Quelle que ſoit la cauſe qui ramène en bas une pierre qu'on a jettée en l'air, cette cauſe exiſte : à quelque point d'élévation que la pierre ſe trouve, elle reçoit l'impreſſion de cette cauſe. Ce qui fait tomber la pierre agit donc ſur elle en tout lieu, & à chaque inſtant, lorſqu'elle a quitté la terre. Voyons par le raiſonnement ce qui doit arriver en conſéquence de ce principe fort ſimple à une pierre jettée en l'air. Nous ſerons portés à croire que nous aurons raiſonné juſte, ſi notre raiſonnement ſe trouve d'accord avec l'expérience.

Une pierre placée à vingt ou trente piés de diſtance de la terre, & abandonnée à elle-même, ne devroit, ce ſemble-t-il, ni

monter ni deſcendre : car elle n'a d'elle-même ni inclination, ni mouvement. Elle ne va qu'autant qu'on la pouſſe. Son indifférence pour le choix d'une route ou d'une autre eſt encore augmentée par l'égalité de la preſſion du fluide élaſtique de l'air, qui en la pouſſant autant vers le ciel que vers la terre & en tout ſens, devroit la retenir éternellement dans la même place. Cependant nous ſavons qu'il y a une cauſe très-agiſſante, quelle que ſoit cette cauſe ; qui pouſſe la pierre de haut en bas, & qui la pouſſe à chaque inſtant & à quelque point de l'air plus ou moins diſtant qu'elle ſoit parvenue. LE TÉLESCOPE.

Tout corps mis en mouvement conſerve tant qu'il peut le mouvement qu'il a acquis. Ce que la pierre a acquis de mouvement, dans le premier inſtant de ſa chûte, elle le conſervera donc durant le ſecond inſtant, & dans tous les inſtans ſuivans, autant que l'obſtacle de l'air le pourra permettre. Mais la même cauſe qui l'a pouſſée au premier inſtant, l'a pouſſée de même au ſecond. Elle joint donc un nouveau mouvement, une nouvelle force à la précédente, & ſa viteſſe s'accelère de moment en moment : voici dans quelle proportion.

Exprimons ici une viteſſe par une ligne.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Une ligne compoſée de deux ou trois points ſeulement exprimera une très-petite viteſſe, une viteſſe naiſſante. Une ligne compoſée d'un plus grand nombre de points exprimera une plus grande viteſſe. Ainſi, ſuppoſé que la pierre qui commence à tomber reçoive dans une ſeconde * aſſez d'impulſion pour traverſer l'eſpace d'une perche, par exemple, de quinze piés, en commençant à parcourir cet eſpace elle n'avoit pas autant de viteſſe qu'elle en a acquis en arrivant à la fin de la perche. Nous pouvons donc déſigner les augmentations ſucceſſives de cette viteſſe par quinze lignes qui aillent toûjours en s'allongeant depuis la première nommée A, juſqu'à la dernière marquée B C. Quand la pierre aura acquis à la fin d'une ſeconde, & au bas de la première perche la viteſſe que nous déſignons par B C, elle conſervera cette viteſſe entière, & en fera uſage durant toute la deuxiéme ſeconde. Cette viteſſe qui perſevère la même durant le deuxiéme tems, ſe peut exprimer par 15 lignes de même valeur que B C.

*Soixante ème partie d'une minute qui eſt la ſoixième d'une heure.

Or ces 15 lignes marquées B C, B C, valent évidemment le double de celles que nous avons marquées A B C, puiſqu'elles forment le quarré B C, B C, dont A B C n'eſt que la moitié. La pierre doit donc

avoir durant la deuxième ſeconde le double de viteſſe de ce qu'elle en a eu durant la première. Elle parcourra donc deux perches dans le ſecond tems. Mais outre cette viteſſe acquiſe, & conſervée dans tout le ſecond tems, elle acquiert encore autant de viteſſe que dans le premier par l'action permanente de la peſanteur, quelle que ſoit la cauſe qui l'opère. La pierre doit donc avec la viteſſe conſervée acquérir dans le ſecond tems la même quantité de mouvement que dans la première ſeconde, & parcourir en vertu de cette force un eſpace égale à celui qu'elle a parcouru d'abord, c'eſt-à-dire, une perche. Elle doit donc durant la deuxième ſeconde parcourir trois perches; deux par la viteſſe conſervée, & une par la viteſſe ſucceſſivement acquiſe dans le deuxième tems comme dans le premier. La pierre en parcourant la troiſième ſeconde retient la première viteſſe acquiſe qui eſt comme B C, & une autre viteſſe nouvellement acquiſe, qui eſt encore comme la ligne B C. Nous pouvons préſentement donner le nom de degré à la viteſſe B C. Trois, quatre forces ou viteſſes, chacune de la valeur de B C, nous les appellerons trois & quatre degrés. Si la pierre avec un degré de viteſſe acquiſe a parcouru deux perches,

LA CHUTE DES GRAVES.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

à préſent ou au commencement de la troiſième ſeconde qu'elle ſe trouve avoir acquis un ſecond degré, elle doit parcourir quatre perches, & une cinquième par l'impulſion de la peſanteur qui eſt durant cette troiſième ſeconde auſſi agiſſante que dans le premier tems. La pierre a donc au commencement de la quatrième ſeconde deux degrés de force conſervés, & un autre nouvellement acquis, c'eſt-à-dire, trois. Si un degré lui ſuffit pour traverſer deux perches, trois ſuffiront pour en traverſer ſix. La pierre parcourra donc dans la quatrième ſeconde un eſpace de ſix perches, & l'eſpace d'une ſeptième par l'impulſion toûjours perſévérante de la gravité. Elle aura donc au commencement de la cinquième ſeconde trois degrés de force conſervés, & un nouvellement acquis, c'eſt-à-dire, quatre pleins. Elle parcourra donc dans la cinquième huit perches, & une neuvième en vertu de l'impulſion ſucceſſive de la peſanteur. Il en ſera de même à proportion dans les tems ſuivans.

Par ce calcul fort ſimple il eſt évident que les ſommes particulières des eſpaces parcourus ſont d'une perche pour la première ſeconde, de trois perches pour la deuxième ſeconde, de cinq perches pour

la troiſième ſeconde, de ſept pour la quatrième. En un mot les ſommes des perches, ou eſpaces parcourus ſont de ſeconde en ſeconde comme les nombres impairs, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13. LA CHUTE DES GRAVES.

1ere ſeconde	2e ſeconde	3e ſeconde
1 perche	3 perches	5 perches
4e ſeconde	5e ſeconde	6e ſeconde
7 p.	9 p.	11 p.

Si enſuite à la fin de chaque ſeconde on additionne les ſommes particulières des eſpaces parcourus par la pierre en cette ſeconde, avec les ſommes des eſpaces parcourus dans toutes les ſecondes précédentes, on doit trouver que les ſommes totales, ſont comme les quarrés des tems. Car ſi on unit une perche de la première ſeconde avec les trois de la deuxième, ce ſont quatre : or quatre eſt le quarré de deux, ou le nombre deux multiplié par lui-même. Si on joint les cinq perches de la troiſième ſeconde avec les quatre perches des deux tems précédens, ce ſont neuf : or le nombre neuf eſt juſtement le quarré de trois : car trois fois trois ſont neuf. Si on joint les 7 perches du quatrième tems avec les neuf précédentes, ce ſon ſeize : or quatre fois quatre ſont ſeize. La ſomme totale des eſpaces parcourus

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

doit donc ſe trouver comme le quarré des tems, ou ſi l'on veut comme le quarré des viteſſes, leſquelles augmentent comme les tems. Ce que nous venons de dire de l'accélération des corps qui tombent, nous le pouvons dire dans un ſens contraire du retardement de ce qui monte, parce que la force qui l'éléve eſt toûjours diminuée par la cauſe de la gravité. Ainſi ſi on jette un corps en l'air avec une force égale aux cinq degrés de viteſſe qu'il acquerroit par la gravité en tombant durant cinq ſecondes, & ſans faire attention à l'accélération qui dans la chute provient de la conſervation du mouvement acquis ; ce corps jetté n'aura plus que quatre degrés à la deuxième ſeconde, trois à la troiſième, deux à la quatrième, & la force qui lui reſte expire avec la cinquième ſeconde.

Ce que nous venons d'établir par le raiſonnement ſur l'accélération des corps graves n'eſt pas une ſimple opinion. C'eſt un phénomène remarqué pour la premiére fois par le célébre Galilée & confirmé par les expériences faites à l'Obſervatoire, à l'aide de l'ouverture pratiquée dans les voûtes, depuis la terraſſe ſupérieure juſqu'au fond des caves.

* De la preſſion de l'air & de l'élévation des liqueurs dans les tuiaux vuides d'air.

* L'expérience qui fait la gloire de Torricelli, eſt l'élévation des liqueurs dans les

tuyaux vuides d'air. Les fontainiers du Grand Duc s'étoient aviſés de faire des tuyaux plus hauts que ceux où les eaux s'élevoient à l'ordinaire. Mais comme ils ne retiroient point les nouveaux ſecours qu'ils attendoient de ces tuyaux de nouvelle fabrique, & que la pompe refuſoit le ſervice quand il falloit élever l'eau au-deſſus de trente-deux piés, ils en donnèrent avis à Galilée, & lui en demandèrent la raiſon. Notre philoſophe ſe trouva pris au dépourvû. Il ne laiſſa pas de faire bonne contenance, & de répondre gravement, que la nature n'avoit horreur du vuide que juſqu'à la hauteur de trente-deux piés. Les fontainiers retinrent cela comme un principe, & cette régle toute fauſſe qu'elle étoit, quant à la cauſe énoncée, dirigeoit parfaitement leurs travaux quant à l'effet qu'ils en attendoient. Tant il eſt vrai que l'homme peut ſans grand danger ſe méprendre ſur les cauſes de ce qu'il fait, pourvû que ce qu'il fait ſoit dirigé par l'expérience. L'expérience eſt notre véritable phyſique.

LA PÉSANTEUR DE L'AIR.

Torricelli piqué du refus que faiſoit l'eau, de monter au-deſſus de trente-deux piés dans un tuyau vuide d'air, fit une nouvelle épreuve ſur une liqueur plus maſſive. Il emplit de vif-argent un tuyau *En 1643.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

bien bouché d'un côté, & appliquant le doigt au côté ouvert, il releva le bout fermé & plongea l'autre dans un vaſe plein de vif argent, puis retirant le doigt ſans appliquer l'ouverture ſur le fond, il vit deſcendre le vif argent du tuyau, laiſſer vers le haut un vuide, & demeurer ſuſpendu à la hauteur de vingt ſept pouces. Quoi, dit-il, la nature n'a horreur du vuide que juſqu'à la hauteur de trente-deux piés, quand c'eſt l'eau qui monte dans un tuyau vuide; & que juſqu'à vingt-ſept pouces, quand c'eſt du vif-argent! Paſſé ces meſures, le vuide ne l'épouvante plus. Mais pourquoi le craint-elle encore au-deſſus de vingt-ſept pouces quand c'eſt de l'eau qui s'éléve? Apparemment cette horreur du vuide eſt une idée creuſe, un jargon philoſophique, dont nous nous payons ſans l'entendre. Tâchons de trouver mieux. Son dépit & les expériences réitérées le conduiſirent à une conjecture très ingénieuſe. Cette diverſité d'élévation dans deux liqueurs fort différentes, lui parut provenir de la diverſité de leur peſanteur. Car quoique ni lui, ni peut-être philoſophe qui ſoit au monde, n'ait jamais connu ce que c'eſt que la peſanteur; elle exiſte: elle nous entraîne: elle nous écraſe. C'eſt un effet réel

Cherchant donc quel poids pouvoit contrebalancer ces deux liqueurs, il crut entrevoir qu'une colonne d'air correſpondante à l'orifice des deux tuyaux pouvoit empêcher les liqueurs de tomber, & les ſoûtenoit à des hauteurs inégales, parce que vingt-ſept pouces de vif-argent étant apparemment du même poids que trente-deux piés d'eau, qui eſt une matière moins ſerrée, la colonne d'air ſe trouvoit équivalente à l'une & à l'autre maſſe. Cette conjecture ſe répandit auſſi bien que la double expérience des tuyaux. M. Paſcal perfectionna les expériences, & donna à la conjecture un air de démonſtration. Rien ne lui parut plus ſatisfaiſant que l'épreuve faite par ſes ſoins ſur le Pui-de-domme, proche de Clermont en Auvergne. La colonne d'air étant plus courte au ſommèt de cette haute montagne qu'au pié, il crut qu'elle devoit moins peſer : & on trouva conformément à ſon attente que le vif-argent, qui au pié de la montagne ſe ſoûtenoit à vingt-ſix pouces, deſcendoit à vingt-trois ſur le ſommèt. Il employa encore entr'autres moyens fort ſenſibles un tuyau courbé, comme vous le voyez dans la figure. Le bout marqué A eſt ſellé hermétiquement. L'ouverture B eſt exactement couverte d'un morceau de veſſie.

LA PÉSANTEUR DE L'AIR.

1644. 1646. & 1648.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Le tuyau étant plein on le renverſe à l'ordinaire. Quand on ôte le doigt du bout plongé dans le vif-argent, que doit-il arriver ? Si l'air pèſe ou preſſe, il ſoutiendra le vif-argent du tuyau droit à la hauteur de vingt-ſept ou de vingt-huit pouces en C, & le vif-argent qui eſt dans la courbure D, n'ayant aucun rapport à l'air ſe mettra de part & d'autre en équilibre dans les deux branches. Mais ſi l'on débouche l'ouverture B, l'air doit précipiter le vif-argent du tuyau droit dans le vaſe ; & élancer le mercure qui eſt dans le coude D juſqu'au bout ſupérieur A. Et c'eſt auſſi ce qui arriva dans toutes les épreuves qu'on en fit. Je ne ſai cependant s'il eſt parfaitement certain que cet effet des liqueurs dans le vuide provienne du poids de l'air. On a depuis reconnu que l'air avoit un très-grand reſſort, & peut-être ce reſſort eſt il la vraie cauſe de ce qu'on attribue à la preſſion du poids.

Invention du Barométre.

Quelques curieux qui avoient laiſſé en place un tuyau de cette ſorte, dont l'extrémité inférieure trempoit dans un vaſe plein de mercure, s'apperçurent bien-tôt que le mercure qui étoit ſuſpendu dans le tuyau ſans retomber, n'étoit pas toûjours au même point ; qu'il hauſſoit dans les tems ſecs, baiſſoit aux approches de la

pluie, & s'agitoit quelquefois bruſquement aux approches des orages. On mit toutes ces obſervations en régle. On plaça un papier gradué, ou une échelle de différentes marques vers l'endroit le plus élevé de la liqueur pour en comparer les progrès, & pour en tirer quelques prognoſtiques ſur les changemens de l'air. On crut y en trouver d'à-peu-près ſurs pour l'étendue d'une journée, ce qui ſeroit déja un ſervice important : & au lieu du petit vaſe ſéparé du tuyau, on ajoûta à celui-ci une phiole de verre pleine de mercure, en coudant le tuyau, & tenant la phiole ouverte par le haut pour recevoir librement les impreſſions de l'air. Comme la largeur de cette bouteille eſt ſoixante ou quatre-vingt fois plus grande que celle du tuyau, ſi l'impreſſion de l'air fait par ſes changemens monter d'un point la liqueur du vaſe, il en entre néceſſairement ſoixante ou quatre-vingt fois autant dans le petit orifice du tuyau ; enſorte que l'élévation ou l'abaiſſement du mercure dans le tuyau devient par-là extrémement ſenſible : en un mot on trouva le baromètre. LE BAROMÈTRE.

On a beaucoup cherché pourquoi l'air, qui ſemble devoir péſer davantage aux approches de la pluie, laiſſoit baiſſer le mercure du tuyau, au lieu de l'élever

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

davantage par ſa preſſion ſur celui du vaſe. Aux conjectures courantes j'en ajoûterai une qui aura du moins le mérite de n'être pas longue. Entre le tube & le mercure qu'on y a verſé, il reſte toûjours beaucoup de bulles d'air, dont pluſieurs occupent le haut du tube après la deſcente du mercure. Ces bulles d'air ſont toûjours les mêmes en quantité. Mais la quantité du feu qui s'y gliſſe ou qui en ſort peut varier. Elles peuvent donc ſe reſſerrer ou s'élargir aux approches de la pluie. Les goutelettes d'eau raréfiées qui ſe répandent partout ſont foulées & arrêtées par les parois du verre. Le feu qui s'en échappe s'inſinue ſans peine où l'eau ne peut entrer, & il élargit les bulles d'air qu'il trouve dans le vuide du tube, au point de preſſer quelque peu la ſurface du mercure qui obéit & baiſſe. La même choſe arrivera ſi vous préſentez un charbon ardent auprès de la partie ſupérieure du barométre : & ſi le mercure n'y deſcend pas dans les tems chauds, c'eſt parce que cette chaleur ne roule pas moins dans l'air qui foule le mercure du vaſe, que dans les bulles du vuide. Il eſt donc croyable que l'abaiſſement du mercure, aux approches de la pluie, eſt dû au feu accidentel qui s'inſinue dans les bulles d'air du tuyau en aban-

donnant les bulles d'eau qui ſe condenſent ſur les dehors du verre. Ce ſoupçon ſemble fortifié par les petits éclairs que ce feu cauſe quelquefois quand on agite le baromètre dans l'obſcurité. LE THERMOMÈTRE.

Un païſan Hollandois nommé Drebbel paſſe pour avoir eu au commencement du dix-ſeptiéme ſiécle la premiére idée d'un autre inſtrument, qui pour l'ordinaire ſert de pendant au baromètre, & qui ſe nomme thermomètre parce qu'il meſure les degrés de la chaleur, comme l'autre meſure les degrés du poids, ou du reſſort de l'air. Invention du Thermomètre.

Le thermomètre n'eſt autre choſe qu'une bouteille ſurmontée d'un tuyau ou d'un coû très-long & très-délié, dont la largeur intérieure eſt vingt, trente, ou tant de fois qu'on le juge à propos plus étroite que le corps de la bouteille; en ſorte que ſi l'on ferme le tuyau à la lampe d'un émailleur après avoir empli la bouteille, & une partie du coû avec de l'eſprit de vin coloré, la liqueur ne puiſſe s'enfler & monter d'un point dans le corps de la bouteille ſans monter de vingt ou trente pointsdans le petit tuyau. L'eſprit de vin & le mercure ſont plus propres pour cet effet que toute autre liqueur, parce qu'ils ne ſe gélent pas. Le feu qui roule dans l'air extérieur n'y ſauroit

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

augmenter ſans s'inſinuer dans tout ce qu'il rencontre, & par conſéquent dans la liqueur de la boule du thermométre. Il ne ſauroit entrer dans le corps de la boule ſans dilater l'eſprit du vin : & ſi peu qu'il s'élargiſſe, il fait monter ſenſiblement le filèt de cette liqueur dans le tube. Au contraire ſi le feu diminue de quantité ou d'activité dans la maſſe de l'air, il diminue à proportion dans la maſſe de l'eſprit du vin. Celle-ci ſe condenſe quelque peu : & ſi la largeur de la boule eſt à celle du tuyau comme 1 eſt à 20, la liqueur de la boule ne peut ſe condenſer d'un quart de ligne que le filèt du tuyau ne deſcende de vingt quarts de ligne, c'eſt-à-dire, de cinq lignes. Une échelle graduée & collée ſur la planche où le tube eſt emboëté, fait juger de la dilatation ou du reſſerrement de la liqueur. Mais le caprice des ouvriers étant l'unique régle qui fixe la proportion de la boule au tube ; qui détermine le point d'où l'on commence la numération ; qui faſſe le choix d'une liqueur plus ou moins ſuſceptible de dilatation ; enfin qui aſſigne aux degrés leur meſure ; l'effèt naturel de cette variété de conſtruction, eſt de ne ſavoir preſque ce qu'on dit quand on accuſe telle ou telle élévation dans le thermométre. Il eſt bien

LE THERMOMÈTRE.

ſenſible que les thermométres de deux villes, ou de deux maiſons différentes, ne parleront point le même langage, & qu'on ne les ſauroit comparer.

M. de Reaumur en rappellant la conſtruction du thermométre à des régles qui la rendent uniforme & conſtante, nous a mis en état de comparer les avis du thermométre de Paris, avec ceux que le même inſtrument donne à la même heure à Rome, à Londres, ou à Conſtantinople.

V. *Son excell. mém. 1730. où l'explic. qu'on trouve avec les thermométres de cette conſtruction chez M. l'abbé Nollet.*

L'uſage du thermométre n'eſt pas un amuſement de pure curioſité. Il ſert à déterminer le degré de chaleur qu'on veut donner à l'air d'une chambre, à l'eau des étuves, à une ſerre chaude, ſoit qu'on y veuille hâter nos plantes communes, ſoit qu'on y veuille conſerver des plantes étrangères. Cet inſtrument dirige une infinité d'expériences où il faut juger exactement du degré de chaleur de ce qui fermente, & du degré de froid de ce qu'on a congelé artificiellement. C'eſt enfin tout particulièrement par la comparaiſon des thermométres d'une conſtruction uniforme, placés en différens pays, qu'on peut tirer des inductions propres à perfectionner la connoiſſance de l'air.

Pour juger ſainement des variations du chaud, il faut placer le thermométre à un

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. air libre au Nord, & dans les lieux inaccessibles au soleil, aux grandes réfléxions de la lumière, & à la chaleur des cheminées. Le Nord est aussi l'exposition la plus favorable pour le baromètre.

L'invention de la machine Pneumatique. Il y a une autre machine destinée à démontrer les ressorts de l'air, & à nous faire connoître les rapports de cet élément avec tout ce qui respire ou végéte ; disons mieux avec toutes les parties de la physique. Car est-il quelque chose sur la terre où l'air n'entre & ne fasse sentir son action? Est-il quelque élément auquel il ne s'unisse ? Cet admirable instrument qu'on nomme Machine Pneumatique, ou plus ordinairement Machine du Vuide, fut inventé en Allemagne vers le milieu du dix-septiéme siécle par Othon de Guerrick, consul de Magdebourg, & perfectionné en Angleterre par le chevalier Robert Boyle, de la Société Royale.

Sur un support de forme arbitraire est posée horisontalement une platine ronde d'étain ou de cuivre, percée par le milieu, garnie d'une peau de bouc ou de mouton, & destinée à soutenir une calote de cristal, ou tel autre récipient qu'on juge à propos d'y appuier. Sous la platine est un corps de pompe, dans lequel on reçoit l'air du récipient en abaissant le piston,

Le robinèt étant tourné, & bouchant exactement l'ouverture du canal qui fait la communication de la pompe au récipient, laiſſe échapper l'air au dehors par une rainûre pratiquée ſur le côté de la clé. Quand le piſton eſt relevé, & l'air diſſipé, on ouvre de nouveau le canal, & par de nouveaux coups de piſton, on évacue, autant qu'il eſt poſſible, l'air du récipient, que la preſſion de l'atmoſphère attache alors inſéparablement à la platine, le peu d'air qui reſte deſſous étant trop débandé pour réſiſter à cette preſſion. On y voit d'abord flotter quelques vapeurs qui ſont des parcelles d'eau, dont l'air eſt toûjours fourni, & qui ſe ſont rapprochées faute de l'appui de l'air, qui en les raréfiant les rendoit inviſibles. Si vous avez mis ſous le récipient, ou des fruits ridés ou une veſſie flaſque, mais liée & ſurchargée d'un poids de pluſieurs livres; la peau des fruits s'étend & devient unie : la veſſie s'enfle, & fait monter le poids : un oiſeau ou autre animal vivant y tombe promptement en convulſion : un poiſſon y éprouve une tenſion violente : ſes yeux s'enflent, & ſa bouteille d'air ſe créve. L'air intérieur qui s'élargit dans leur corps, parce qu'il n'y en a plus qui comprime l'animal par dehors, lui tient d'abord lieu d'un violent

LA MACHINE PNEUMAT.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

émétique, & le feroit mourir, ſi on ne lui redonnoit l'air.

Par ces expériences, & par cent autres, on a éprouvé que l'air dilaté occupoit une place pluſieurs milliers de fois plus grande que celle qu'il occupoit étant comprimé. On a commencé à ſentir la puiſſance de l'air dans toutes les nutritions des animaux & des plantes. Mais de tous les avantages qu'on a pu tirer de cette invention, & aſſurément ils ſont ſans nombre ; il n'y en a peut-être point de plus grand que d'appercevoir l'artifice par lequel Dieu nous fait vivre dans un liquide que nous ne ſentons point; en donnant au peu d'air qui eſt en nous une tendance à ſe dilater, toute auſſi puiſſante qu'eſt celle de l'air extérieur à nous écraſer par une preſſion, capable de briſer les côtes de nos corps, & de rapprocher ſubitement le dos de la poitrine. Par cet équilibre vraiment merveilleux, les muſcles qui étendent le bras de l'homme, & ceux qui remuent l'aîle du moucheron exercent leurs mouvemens ſans réſiſtance malgré l'énorme preſſion du corps qui les environne : & pour peu que cette preſſion extérieure augmente ou diminue par le concours de l'eau, du feu, & des vents, il arrive dans les vaiſſeaux des animaux, & des plantes, des change-

mens qui en réglent la bonne ou la mauvaiſe conſtitution. Tous les progrès de la phyſique expérimentale nous font donc toucher au doigt ces deux vérités, l'une que Dieu entretient le monde par la loi générale d'un mouvement ſimple & régulier; l'autre que le plus petit ballon de feu, d'eau, ou d'air eſt une machine compoſée avec art, & par une volonté ſpéciale. LA MACHINE PNEUMAT.

Ces deux vérités, la baſe de la ſaine phyſique, acheveront de tirer un nouveau jour des découvertes qu'on a faites à l'aide du microſcope.

Invention du microſcope.

On croit que les mêmes Hollandois qui avoient travaillé avec ſuccès aux lunettes qui rapprochent les objèts éloignés, ſont auſſi ceux qui cherchèrent & trouvèrent les premiers quelques moyens de groſſir les objèts. M. Hooke en Angleterre, Mrs Salveti & Malpighi en Italie, M. Leewnhoek en Hollande, & M. Joblot en France, ſe ſont fort appliqués à perfectionner tant les lentilles que la manière de les monter, & nous ont communiqué mille obſervations également curieuſes & importantes. Juſqu'ici nous n'avons rien vû qui ne ſe trouve inférieur pour tous les effèts au nouvel inſtrument que vient de nous donner Dom Noel Religieux Bénédictin de la Congrégation de

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

Saint Maur. Les fameux microſcopes de Leewnhoek n'étoient, dit-on, que de très-petites goutelettes de verre fondues à la lampe d'un émailleur. Quand on eſt dépourvû de cet inſtrument, on peut s'en procurer un au beſoin, & ſur le champ, en perçant avec une épingle une lame de plomb fort mince, & en laiſſant tomber ſur cette ouverture une très-petite goute d'eau qu'on y préſente avec le bec d'une plume nette. Si cette goute demeure arrondie comme une bulle dans le trou d'épingle, elle devient une lentille, dont le foyer, qui en eſt extrémement voiſin, groſſira prodigieuſement un petit objèt que vous y préſenterez: & la perte de cet excellent microſcope peut être réparée à très-peu de frais par un autre équivalent, ou ſupérieur en bonté.

Ici, avec un monde qui nous étoit inconnu, nous découvrons de nouvelles raiſons d'adorer & de ſentir par-tout la main du Créateur. Par un préjugé vague, ſouvent aidé par les principes même de nos maîtres ſur la corruption & ſur la génération, nous prêtions à une vile matière le privilége infiniment honorable de produire des animaux & des plantes. Je me garderai bien de traiter une pareille philoſophie d'impiété ou de ſacrilége: on ne

sçauroit trop modérer l'usage des qualifications odieuses. Mais dérober à Dieu, & attribuer à un fruit aigri, la gloire de produire un insecte qui en produira d'autres semblables à lui, c'est dire que le mouvement peut organiser un corps, peut préparer un cerveau, peut en faire partir des nerfs, peut faire contracter des muscles, peut construire un poumon, un cœur, un estomac, & des viscères. Le philosophe qui enseigne gravement la possibilité de ces générations ne semble-t-il pas avoir une disposition parfaite à recevoir la cosmogonie d'Epicure? Mais au lieu d'argumenter ici contre les causes secondes des Ecoles, & contre leur concours directif; prenons en main un bon microscope: il réfutera toutes ces vaines formations, dont on croit la matière capable, & nous dévoilera par tout l'action immédiate d'une Sagesse qui produit tout chaque jour, ou qui développe, d'un jour à l'autre, ce qu'elle a tout d'abord créé en petit dans les premières semences, pour se perpétuer successivement dans la durée de tous les siécles. Le microscope nous montre tous ces insectes sortant des œufs qui les contenoient. Il n'y a plus de plantes dont il ne nous fasse voir les graines. Le champignon même à la sienne: & le fumier qui le peut bien nourrir, ne le peut plus

LE MICROSCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

engendrer. On eſt allé plus loin. Les pouſſières imperceptibles qui tombent du haut des étamines des fleurs autour des houpes de la trompe qui s'éléve ſur la loge des graines, deviennent au microſcope des corps d'une figure régulière & conſtante dans chaque eſpéce. Les pouſſières de la mauve ſont de petites boules hériſſées de picants comme la coque du maron. Les pouſſières du pavot ſont des boules tranſparentes, à l'exception d'une tache noire où viennent ſe réunir tous les filèts d'un joli réſeau dont elles ſont enveloppées. Une écaille de ſole, que la petiteſſe nous fait négliger ; & que nous avalons ſans en avoir aucune connoiſſance, eſt un ouvrage d'une régularité raviſſante. Le bout qui attache cette écaille au dos de l'animal eſt pourvû de douze ou quinze brochettes, par leſquelles elle eſt comme chevillée dans la chair du poiſſon. Il n'eſt aucun poiſſon dont l'écaille ne ſoit plus gracieuſement tiſſue que l'ouvrage du vannier le plus induſtrieux. Les filèts qui compoſent l'écaille du brochèt ſont treſſés tout différemment de ceux qu'on admire dans l'écaille de la carpe ou de la perche. Mais le même ordre, le même tiſſu régne invariablement dans toutes les écailles d'une même eſpéce : même régularité dans la

ſtructure

ſtructure des plumes des oiſeaux, dans les fibres des chairs des différens animaux ; dans la compoſition des différens bois ; dans les figures des différens ſels. Depuis le Cap de Bonne-Eſpérance juſqu'à Suès ; depuis l'Iſtme de Suès juſqu'au fond de la Tartarie ; enfin depuis la Tartarie & le Labrador juſqu'à la Magellanique, tout ce qui exiſte a une forme conſtante & une ſtructure invariable, malgré la variété des nourritures, & la multiplicité des circonſtances. Le mélange des eſpéces peut bien multiplier & perpétuer certaines diverſités dans la forme extérieure, & dans les inclinations des animaux. Le paſſage des pouſſières de la fleur d'un poirier dans le piſtile des fleurs d'un autre poirier, peut bien faire un mêlange de qualités, & nous enrichir d'une nouvelle eſpéce de fruits : mais le genre de l'animal, ou de la plante, eſt indeſtructible : & le mouvement des cauſes acceſſoires lequel n'en change jamais le fond, n'a point pu les former. Le microſcope mèt cette importante vérité dans un tout autre jour, en nous faiſant appercevoir des pouſſières & des graines dans les plantes mêmes imperceptibles. Cet uſage des pouſſières, employées uniformément à donner la fécondité aux graines dans toutes les plantes,

LE MICROSCOPE.

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

montre un deſſein général : & la variété de l'exécution montre encore mieux que ce n'eſt point là l'ouvrage ou l'impreſſion néceſſaire d'un mouvement aveugle ; mais le choix d'une Sageſſe libre, qui dans telle & telle plante a réuni les pouſſières & les graines ſur la même tige ; & dans d'autres plantes, a mis les pouſſières ſur un pié, & les graines ſur un autre ; ce qu'aſſurément ni le mouvement, ni l'attraction ne peuvent faire.

Le microſcope, qui dans chaque être connu, nous conduit des mêmes vaiſſeaux aux mêmes fibres, & nous y montre enſuite les mêmes fibrilles, nous convainc d'une délinéation primordiale, & d'une organiſation qui dans un puceron, comme dans tout un monde, ne peut avoir d'autre cauſe phyſique que Dieu même.

Ce n'eſt pas ici le lieu de vous entretenir de la fabrique des microſcopes, ni de bien d'autres machines admirables qu'on invente tous les jours. Je remets à vous en donner les principes, avec les régles de géométrie, & de méchanique qui en font toute la certitude. Il eſt impoſſible de ſuivre à préſent dans un plus long détail les ſuccès de la Phyſique Expérimentale ; ſoit dans les ſoulagemens qu'elle a tâché de procurer à nos oreilles & à nos

yeux ; ſoit dans ceux qu'elle nous a procurés par l'obſervation des parties internes du corps humain. La chymie ſeule mériteroit une étude à part. On feroit un volume raiſonnable de la ſimple liſte des ſervices que la botanique nous rend de jour en jour, en nous montrant de nouveaux remédes ; en embelliſſant nos jardins de nouveaux arbuſtes à fleurs ; en nous enrichiſſant de nouveaux légumes, & de nouveaux fruits ; en facilitant les moyens de rétablir nos forêts dégradées ; en fourniſſant au tour, à la menuiſerie, & à la marquéterie des bois d'une plus riche couleur, ou ſuſceptibles d'un plus beau poli ; en livrant aux peintres & aux teinturiers, des graines, des galles, des fruits, des feuilles, des bois, des racines, & des huiles propres à perfectionner les vernis, & à diverſifier les parures qu'on recherche dans les habits, dans les ameublemens, & dans la décoration des temples. LE MICROSCOPE.

Jugez de la botanique par un ſeul trait. Quelques brins de caffé, portés avec leurs racines du jardin des plantes de Leyde à Java, & de celui de Paris à la Martinique, puis à la Cayenne & à S. Domingue, ont commencé à rapporter des millions ; & ont preſque délivré la Hollande de la

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

contagion du ſcorbut, en y rendant l'uſage du caffé univerſel & populaire. Mais je vous ferai très-ſuffiſamment l'hiſtoire de tous les autres ſecours que nous recevons de la Phyſique moderne, en vous rappellant en peu de mots l'établiſſement des illuſtres Compagnies qui s'appliquent par état à nous les procurer.

Le ſuccès des obſervations & des expériences de Galilée & de Torricelli engagea du tems de Louis XIII, une infinité de curieux à faire en France de ſemblables tentatives. La juſteſſe, la pénétration, & la ſingulière netteté d'eſprit de M. Paſcal, qui avoit porté les mêmes épreuves beaucoup plus loin, le firent rechercher des plus habiles phyſiciens de ce tems-là. Tout jeune qu'il étoit, on s'attroupoit pour l'entendre. Il ſe forma inſenſiblement autour de lui une ſociété de curieux qui tenoient régulièrement leurs conférences à certains jours, & s'entre-communiquoient les fruits de leurs études particulières. Après M. Paſcal les plus diſtingués de ces ſavans amis étoient Meſſieurs Fermat, Robertval, Gaſſendi, Deſcartes, le P. Mersène Minime, & quelques ſeigneurs Anglois. M. Oldenbourg qui étoit de ce nombre, étant de retour à Londres, y introduiſit de ſemblables conférences. Cette aſſociation

pour des études ſolides & ſenſiblement utiles, trouva ſans peine bon nombre de partiſans parmi la nobleſſe d'Angleterre, non ſeulement parce qu'ils y voyoient des moyens de ſe conſoler, ou de n'être point ſuſpects ſous la domination de Cromwel; mais ſur-tout parce que les ſeigneurs de cette nation regardent l'ignorance comme un opprobre, & ne ſe croient heureux qu'autant qu'ils ſavent s'occuper utilement & raiſonnablement. Il y a plus de deux cens ans qu'Eraſme faiſoit le même éloge de la nobleſſe Angloiſe. LES ACADÉMIES.

L'avantage manifeſte de ces aſſociations détermina preſqu'en même tems Charles II & Louis XIV à les rendre ſtables, en donnant un logement, des fonds, & des réglemens à la Société Royale *, & à l'Académie des Sciences †. Les actes de ces deux Compagnies ſont preſqu'autant d'expériences annuelles: & l'on peut dire que c'eſt-là que ſe trouve tout ce que nous avons de meilleure phyſique. A leur exemple ſe ſont ſucceſſivement formées les Académies de Florence & de Boulogne, celles de Montpellier & de Bourdeaux, celles de Leypſic & de Berlin, & tout récemment celles de Peterſbourg & de Séville. Ces deux dernières nous font eſpérer les connoiſſances qui nous manquoient, tant ſur

* *En 1663.*

† *En 1666.*

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

les particularités du Nord de l'Europe & de l'Aſie, que ſur celles des deux Amériques.

Toutes ces compagnies ont formé, & forment tous les jours, une infinité d'obſervateurs laborieux, qui au lieu de rebattre ennuieuſement, ou de déguiſer par une apparence de nouveauté le ſavoir de leurs prédéceſſeurs, vont de tentatives en tentatives, & nous livrent de jour en jour de nouveaux faits, & des vérités ci-devant peu connues. La qualité de géographe, ou d'aſtronome, ou de botaniſte, ou de géométre, ou autre que prend aujourd'hui tout phyſicien qui veut entrer dans les nouvelles Académies, eſt la profeſſion du ſervice qu'il s'engage à rendre au Public. Par-là les ſciences, autrefois indolentes & rêveuſes, ſont devenu auſſi agiſſantes & auſſi étroitement liées à nos beſoins, que les arts & les méchaniques mêmes.

Nous devons à M. Hughens, de l'Académie des Sciences, la perfection de l'horlogerie. Le grand Caſſini nous a fait connoître l'anneau de Saturne, & quatre des cinq petites lunes qui l'accompagnent. La pratique de l'aſtronomie, qui nous intéreſſe plus que la plus ſublime théorie, eſt parvenue par ſes mains à un point de préciſion où elle n'avoit pas été portée avant lui. En 1663 M. Jacques Grégori

d'Aberdon *, en Ecoſſe, nous a donné l'idée du téleſcope par réfléxion, & c'eſt celui que Mrs Paris, Gonichon & Paſſeman exécutent avec tant de ſuccès en petit comme en grand. Quelques années après, M. Newton nous fit connoître les merveilles de la lumière. M. Malpighi médecin de Boulogne, eſt le premier qui ait bien obſervé les développemens progreſſifs, tant du poulèt dans l'œuf, que des germes dans les graines, & généralement de la tige, des écorces, & des boutons dans leurs étuis. Meſſieurs Morland & Géoffroi ſont ceux, qui étant peut être guidés par les avis de Sénéque & de Pline, ont le mieux éclairci le rapport qui ſe trouve entre les pouſſières des étamines des fleurs & des graines contenues au bas du piſtile.

LES ACADÉMIES.

* *Voyez ſon Optica Promota, imprimée en 1603.*

M. de Tournefort, M. Ray, & Mrs de Juſſieu, ont mis en ordre la connoiſſance des plantes, horriblement confuſe auparavant. Ces deux derniers infiniment chers au Public par l'étendue de leurs belles connoiſſances, le ſont encore davantage par leur zèle à former de bons ſujèts. M. Lémeri nous a très-bien ſervi par ſon Dictionaire des Drogues. M. l'abbé de la Grive par la préciſion de ſes Environs de Paris, où le particulier retrouve juſqu'à la meſure de ſon terrain, donne aux géométres

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT. diſperſés dans les provinces, le modéle d'un travail agréable à toute la ſociété. Le Roi par ſon riche cabinèt du Jardin des plantes, & pluſieurs Curieux par les amas qu'ils font de productions maritimes & terreſtres, de matières minérales, d'inſtrumens, & de machines de toute eſpéce, ont noblement animé l'hiſtoire naturelle, les méchaniques, & tous les arts. Leurs cabinèts ſont les vrais médaillers de la phyſique, & préſentent aux curieux, non un ſpectacle d'amuſement, mais un répertoire commode de tout ce qui peut être de ſervice, pour piquer la curioſité, & faire la matière d'autant d'épreuves.

Idée d'un bon Obſervateur. Ce n'eſt pas aſſez, mon cher Chevalier, de vous avoir mis au fait des plus belles découvertes de la Phyſique Moderne, & de vous avoir inſpiré le goût de la ſcience la plus propre à remplir noblement le loiſir d'un eſprit judicieux. L'hiſtoire que je viens d'en faire ſeroit inſuffiſante, ſi je ne la terminois par le portrait d'un Obſervateur, capable de vous ſervir de modéle. J'en connois un, & vous le connoiſſez auſſi, puiſque je vous ai fait ſouvent remarquer que ſi je vous avois quelquefois réjoui par des obſervations agréables & certaines, c'eſt particulièrement à ſes ouvrages que j'en étois redevable.

Il eſt géométre, parce qu'il ſait qu'on ne peut aller bien loin dans pluſieurs parties de la phyſique, ſans le ſecours de la géométrie. Mais il n'eſt pas éternellement géométre : il ne parle pas toûjours lignes, & n'affecte point de s'entretenir publiquement en Algébre avec trois ou quatre Européens qui l'entendront peut-être. Au beſoin il a recours à ſon étui de mathématiques, & hors le cas de néceſſité, il aime à manier des ſujèts que chacun puiſſe éntendre. Ce qu'il en dit eſt toûjours ſi nouveau, & préſenté avec tant de graces, que les dames ſe font un plaiſir d'en prendre connoiſſance. Sa généroſité va plus loin. Il a choiſi des matières qui pûſſent intéreſſer les artiſans mêmes.

MODE'LE D'UN OBSERVAT.

Il eſt grand obſervateur, & ſon ſavoir va plûtôt aux choſes de détail qu'aux généralités, parce qu'une longue expérience l'a convaincu qu'il n'y a guère qu'incertitude & inutilité dans la phyſique générale ; mais que la conſidération des objèts particuliers conduit preſque toûjours à des découvertes certaines, & à des opérations profitables.

Le caractère de ſa méthode d'obſerver, eſt ſur-tout la défiance. Il porte l'exactitude de recherches juſqu'au ſcrupule : & au lieu de ſe contenter d'un premier fait,

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

quoiqu'il l'ait très-bien vû ; il tourne & retourne le même objèt par toutes ſes faces. Il le mèt à tant d'épreuves, qu'avec la confirmation de ſa première découverte, il trouve ſouvent en ſon chemin d'autres nouveautés. On croiroit qu'une telle patience doit coûter beaucoup à un eſprit vif, & avide de ſavoir. Mais cet exercice l'a rendu ſi clair-voyant dans les ouvrages de la nature, qu'il apperçoit d'un coup d'œil où une choſe tend, par l'analogie qu'elle a avec d'autres qu'il connoît parfaitement. Par le commencement d'une expérience il devine quelle en ſera la ſuite. Les premiers mouvemens qu'il voit faire à un inſecte inconnu, lui font prédire à quoi l'opération entière de l'animal ſe terminera. Mais quoiqu'il ſoit en poſſeſſion de voir l'accompliſſement de ſes prédictions ; il croit n'avoir rien vû, qu'après avoir réitéré & varié ſes expériences. Il regarde les plus petites choſes dans la nature comme des miracles qu'il ne faut admettre, qu'après les avoir bien conſtatés.

Le but de ſes obſervations eſt, autant qu'il le peut faire, de les ramener à nos beſoins. Je ſai que quelquefois il ne porte ſes vûes qu'à une honnête curioſité. Il n'y a peut-être rien de plus que le plaiſir de l'amuſement à eſpérer dans ce qu'il nous

apprend de la formation des perles ; de celle des coquillages ; de celle des pierres ; de la naiſſance & de l'accroiſſement du corail ; de la lumière que jettent certains coquillages * ; de la république des guêpes ; & du travail de quantité d'inſectes. Mais de pareils amuſemens ſont bien nobles : & l'on peut dire qu'en cela même, il va très-bien à l'utilité ; puiſque les plaiſirs ſages ſont une partie de nos beſoins.

MODE'LE D'UN OBSERVAT.

* *Les Dails, Dactyli.*

Du reſte, cet admirable ſavant ne nous perd pas un moment de vûe. A voir partout ſon attention à chercher ſi telle choſe pourroit aider la fécondité des terres ; ſi celle-ci pourroit nous donner une nouvelle teinture ; ſi celle-là ſeroit bonne aux maîtres des forges ; ſi telle terre imiteroit la porcelaine ; ſi tel ſable ſeroit utile à l'architecte, ou au verrier ; ſi tels ou tels moyens peuvent aider une mere de famille à préſerver ſes étoffes de la teigne, ou ſes enfans de la morſure des punaiſes ; on croiroit qu'il ſe reproche de ſavoir quelque choſe dont la ſociété ne puiſſe faire ſon profit. Ces détails ne l'aviliſſent point : & ſa phyſique n'eſt point deshonorée pour ſe trouver ou parmi des forgerons, ou dans une laiterie, ou dans une cuiſine. Il enſeigne avec dignité à une païſanne comment il faut étendre, à peu de frais, une

LA PHYSIQUE EXPÉRIMENT.

couche de vernis ſur un œuf, ou plonger cet œuf dans un peu de graiſſe de mouton, pour le conſerver parfaitement frais pendant pluſieurs mois (*a*). Je ſerois mille fois plus flatté d'avoir procuré aux pauvres matelots une nouriture ſi ſaine, que d'avoir expliqué l'électricité par une attraction qui diminue en raiſon renverſée du quarré de la diſtance.

Je ne pouvois, mon cher ami, mieux finir l'Hiſtoire de la Phyſique qu'en vous invitant à imiter dans cette étude, & dans toutes vos recherches, les précautions & les vûes de M. de Reaumur. C'eſt tout particulièrement ſon amour pour le Public, dont je fais partie, qui me le rend cher. Nul autre intérêt ne m'attache à lui. S'il étoit né à Londres ou au-delà des Alpes, l'eſtime & la reconnoiſſance que je témoignerois pour ſon travail ſeroient également vives. Mais elles ne pourroient être plus pures.

(*a*) J'ai éprouvé qu'un œuf frais, cuit à l'ordinaire, ſe conſerve ſans altération quinze jours & plus, parce que le blanc épaiſſi ſur les pores de l'écaille empêche les liqueurs de tranſpirer. Remis dans l'eau bouillante, comme s'il n'étoit pas cuit, il ſe tourne en lait, de même que le premier jour : ce qui peut être utile aux malades dans les mois de Décembre & de Janvier ; & en tout tems dans les hôpitaux.

Le moyen le plus ſûr & le plus éprouvé eſt de frotter d'un peu de beure le dehors de l'œuf le jour de la ponte. Le gros d'un dé à jouer en enduira une douzaine. Ils ſe garderont frais tout l'hyver.

HISTOIRE DE LA PHYSIQUE SYSTÉMATIQUE.

HUITIÈME ENTRETIEN.

QUoiqu'on donne ordinairement le nom de ſyſtèmes aux différentes ſuppoſitions par leſquelles Ptolomée, Copernic, & Tycho Brahé ont eſſayé de rendre raiſon de la marche des cieux; ce n'eſt plus là ce que nous entendons par phyſique générale & ſyſtèmatique. Il s'agit ici de cette phyſique qui entreprend d'expliquer par de certaines régles de mouvement, l'origine poſſible & la ſtructure intime de l'Univers entier. Le projèt eſt beau. Quatre ou cinq philoſophes célébres s'y ſont exercès. Ils ont formé des partis nombreux, & cauſé bien des diſputes. L'hiſtoire de leurs prétentions peut nous déterminer à faire choix du meilleur parti, ou à demeurer dans une neutralité parfaite.

Les atômes d'Epicure.

Epicure réchauffant les idées de Leucippe & de Démocrite, croyoit très-bien

LA PHYSIQUE SYSTÉMAT.

comprendre que des parcelles de matière de différentes formes, après avoir subsisté éternellement, s'étoient depuis un certain tems acrochées dans le vuide; que marchant les unes sur une ligne droite, les autres sur des lignes détournées, elles s'étoient diversement pelotonnées, & avoient formé des corps & des esprits; que la liberté de l'homme étoit sur-tout l'ouvrage des atômes mûs sur une ligne déclinante; qu'ainsi le hazard avoit formé le soleil, peuplé la terre, établi l'ordre qui y régne, & fabriqué d'une même pâte le monde, & l'être intelligent qui en est spectateur; (*a*) qu'il ne falloit pas s'imaginer que le soleil eût été fait pour nous éclairer, ni notre œil pour voir; mais que nous étant apperçus que le soleil pouvoit servir à éclairer, & que nos yeux pouvoient servir à voir, nous mettions le soleil & notre œil à cet usage.

Cette sublime philosophie a été mise en vers Latins par Lucréce, commentée par le grand Scaliger, & par des savans de tout païs; traduite dans toutes les langues pour redresser les idées des hommes sur.....

(a) .... *Neve putes oculorum clara, creata*
Ut videant. Sed quod natum est, id procreat usum.
Lucret. de rerum naturâ.

Je vous impatiente, Monſieur, dès le commencement de cette hiſtoire ; & ſi nos autres fabricateurs de ſyſtèmes n'ont rien de mieux à vous donner, je vous vois fort diſpoſé à me tenir quitte de tout le reſte. Vous feriez grand tort aux autres de juger d'eux par Epicure. Son ſyſtème, & ceux qu'on fait aux petites maiſons, ne ſont pas fort différens ; & les habitans d'Abdère rendirent aſſez de juſtice à un des premiers ouvriers de ce bel édifice, en lui envoyant Hypocrate pour guèrir ſon cerveau.

LES ATÔMES.

Démocrite.

Ariſtote & ſes partiſans croyent le monde compoſé d'une matière première, qui n'a, diſent-ils, nulle forme, & qui peut recevoir toutes les formes ; de laquelle ſont ſortis les quatre élémens qui compoſent tous les corps, & en laquelle ils ſe réſolvent tous, ou ſe vont rendre en dernière analyſe.

Le monde d'Ariſtote.

Il y a bien quelque différence entre cette matière première, & les atômes. Mais Epicure & Ariſtote conviennent, en ce qu'ils admettent d'abord un premier fond de matière indéterminée, & capable d'entrer dans toutes ſortes d'états & de compoſitions.

Gaſſendi reprend les atômes, & le vuide d'Epicure, pour conſtruire ſonmonde,

Le monde de Gaſſendi.

LA PHYSIQUE SYSTÉMAT. avec cette différence qu'il les mèt dans la main de Dieu pour les faire marcher ſelon les ſages vûes de ſa Providence. Cette philoſophie n'a jamais bleſſé perſonne du côté de la religion, à laquelle elle ne porte aucune atteinte. Mais remarquez encore ici ce même fond d'une matière vague, qui en premier lieu n'a rien de régulier, ni de déterminé, & qu'on pourra changer enſuite indifféremment en un corps ou en un autre, ſelon qu'on voudra la manier, la compoſer, la déſunir, & la remettre en d'autres maſſes.

Le monde de Deſcartes. Deſcartes rejette le vuide, & veut que tout ſoit plein dans ſon monde, quoiqu'on ne puiſſe guère concilier la liberté du mouvement, avec la parfaite exactitude du plein. Voici comme il en conçoit la création. Dieu forme d'abord une maſſe immenſe de matière homogène, & dont toutes les parcelles ſont dures, cubiques, ou du moins anguleuſes. Enſuite il imprime à ces parcelles un mouvement double : il les fait tourner la plûpart ſur leur centre, & divers pelotons d'entr'elles autour d'un centre commun, ce qu'il nomme tourbillon. Cela fait, ſelon lui, tout eſt fait ; & du frottement de ces parcelles écarnées par leurs angles, il s'en formera une pouſſière très-fine, qu'il nomme le

Voyez le traité de la lumière & les principes.

premier élément ou la matière ſubtile ; en ſecond lieu une matière globuleuſe qu'il nomme le ſecond élément, ou la lumière ; & enfin une pouſſière maſſive, ſtriée, branchue, qu'il nomme le troiſième élément, dont ſe formeront toutes ſortes de maſſes. Ce cahos ſorti de la main de Dieu s'arrange, ſelon Deſcartes, en vertu de la continuation des deux mouvemens que Dieu y a imprimés, & devient de lui-même un monde ſemblable au nôtre, *dans lequel, quoique Dieu n'y mette aucun ordre ni proportion*, ce ſont ſes termes, *on pourra voir toutes les choſes, tant générales que particulières qui paroiſſent dans le vrai monde.*

LES ATÔMES.

Voyez le Monde, ou traité de la lumière.

Les alchymiſtes, pour ſe mettre en état de faire de l'or, & de préparer le reſtaurant qui empêche de mourir, ou du moins qui doit beaucoup allonger la vie, ont été obligés d'étudier le fond de la nature, & ils ont cru trouver que le ſel, le ſoufre, & le mercure, avec quelques autres ingrédiens, dont ils ne conviennent pas encore, étoient, à la vérité, les élémens immédiats des métaux & de tous les corps ; mais qu'il y avoit réellement une matière première qui prenoit toutes ſortes de formes ; comme tous les ſages d'Egypte & de Gréce, & tous les philoſophes de tous les âges

Les principes des Alchymiſtes.

LA PHYSIQUE SYSTÉMAT.

l'assuroient ; qu'ainsi il ne s'agissoit que de travailler sur cette matière première ; que de lui présenter différens moules ; que de lui donner un certain tour, pour avoir de l'or, des pierreries, & l'élixir vivifiant.

Jusqu'ici, Monsieur, vous voyez un consentement parfait parmi toutes ces sectes de philosophes sur le principal point. Ils en reviennent tous, quoique sous différens termes, à un cahos de matière première, & de parcelles innombrables qui ne sont ni or, ni argent, ni sel, ni germe, ni fruit, ni quoi que ce soit de déterminé ; mais qui serviront à tout composer par leurs mélanges, & en quoi tout se peut résoudre en dernier lieu. La seule différence que je trouve entr'eux à cet égard, c'est que les alchymistes sont beaucoup plus sensés que tous les autres, & font un bien meilleur usage de la Sagesse. Les Aristotéliciens, & les Corpusculistes sont toûjours prêts à s'égorger sur le plein ou sur le vuide, sur la matière & sur la forme ; sur les principes des corps, & sur le dernier terme des décompositions ; & tout cela sans fruit. Ils bataillent entr'eux sur la meilleure manière d'ordonner la matière, comme s'il étoit question de créer le monde, ou de le gouverner. Il est fait : il va son train sans eux. Tout leur savoir tend donc à

remplir les écoles de disputes, dont il ne nous revient rien. Les alchymistes vont mieux au fait : voici leur raisonnement. Selon Aristote, Epicure, Gassendi, & Descartes, de l'or & du sable sont dans le fond la même matière. Le grand Descartes en écarnant ses cubes, en a vû naître le soleil, l'or, & la lumière même. Remuons du sable : brisons en les coins à force de feu & de frottement. Otons-lui cette forme accidentelle qui le rend sable, & amenons-le par un tour de main, par un heureux pli à devenir or. Quelles richesses, quel secours pour la société, si nous parvenons à ce pli !

LA MATIERE PREMIERE.

Si tous les Philosophes systématiques pensent juste sur l'article de la matière première qui les réunit tous ; les alchymistes pensent encore mieux de mettre ces spéculations en œuvre, & de tourner cette matière au point d'en tirer de l'or & l'immortalité.

Malheureusement pour la gloire des philosophes, les alchymistes meurent, & non-seulement ils meurent, mais ils vivent moins que les autres : ils se dessèchent la plûpart parmi les fourneaux, & dans des exhalaisons meurtrières. Mais à coup sûr ils se ruinent tous. L'inutilité de leurs tentatives prouve la fausseté du

LA PHYSIQUE SYSTÉMAT.

principe qu'ils tiennent des philoſophes ; & nous diſpenſe d'entrer dans l'examen ennuieux de toute cette phyſique imaginaire. La vie eſt trop courte, & nous avons trop de devoirs à remplir, pour donner notre tems à des études ſi frivoles.

Il ſuffit, pour bien ſentir la grande mépriſe des philoſophes à ſyſtème, de ſavoir qu'ils conſtruiſent le monde avec une matière informe, qui d'abord n'étoit ni eau, ni feu, ni métal, ni terre, ni rien de ce que nous voyons aujourd'hui, & qui enſuite par le mouvement eſt devenu tout ce que nous voyons. Une expérience conſtante leur montre à tous, s'ils le veulent voir, que pour donner le développement & l'accroiſſement aux eſpéces paſſagères qui entretiennent la ſcéne du monde dans la durée des ſiécles, Dieu a préparé une multitude de natures ſimples, qui ne ſont jamais ſorties d'une matière première différente d'elles mêmes ; que ces natures n'ont d'autre cauſe immédiate de leur formation, que Dieu même ; qu'elles n'ont point paſſé d'un premier état à un ſecond ; qu'elles ſont invariables comme celui qui leur a donné l'être ; que nul mouvement ne peut jamais les altérer, ni les changer, ni les convertir en d'autres natures, ni les réſoudre en autre choſe

que ce qu'elles ſont. Elles ſont également indeſtructibles, & ingénérables : & puiſque le mouvement le plus terrible ne peut aujourd'hui y rien opérer, elles ne doivent point leur nature ſpéciale à aucun tour ou pli qui leur ait été donné par le mouvement. Jugez-en par quelques traits. Qu'on prenne de l'or affiné, & qu'on le pouſſe au plus grand feu : il demeurera en fonte pendant des mois entiers. Un feu violent, qui ſelon les Cartéſiens n'eſt qu'un mouvement violent, devroit bien ici, comme au commencement du monde, cauſer dans cette matière quelque petite nouveauté. Il eſt aſſurément plus aiſé de détruire, que de former. Pourquoi donc le mouvement, qui de la matière première a pu tirer de l'or, ne peut-il pas, à force d'être gradué & varié, détruire cet or dans le creuſet, ou le convertir en quelque être nouveau, ou le réduire enfin en un peu de matière première ? Les philoſophes ne voyent-ils pas qu'ils prennent les idées méthodiques ſelon leſquelles on arrange tout dans l'école, pour des réalités qui ſubſiſtent dans la nature, tandis qu'elles ne ſont que dans leurs penſées ? Ils penſent à une matière en général, enſuite à des matières déterminées & ſpéciales : croyent-ils pour cela qu'il y ait, ou qu'il

LA MATIERE PREMIERE.

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

y ait jamais eu, une matière générale ? Ils ſont admirables de chercher l'analyſe de l'or, & de le réduire en ſes principes pour les pouſſer juſqu'à la matière première. Autant vaudroit analyſer des fleurs au fourneau des chymiſtes, dans l'eſpérance de trouver en dernière décompoſition une fleur en général au fond du récipient.

Pouſſez de même au feu le ſable, ou le limon, ou le mercure, ou quelque métal qu'il vous plaira : le ſable deviendra verre par la liaiſon qu'il acquiert dans le feu : & après avoir été des années entières dans le pot du verrier, il ſera toûjours verre. Le limon tombera en chaux ou en cendres, & ne ſera jamais après les déſunions autre choſe que cendre & terre morte. Le mercure mêlé avec le ſoufre & avec toutes les drogues imaginables s'amaſſera en cinabre ou ſous quelque autre forme. Il ſera diſparu, mais non détruit, ni changé. Il eſt toûjours en entier ſous ces nouvelles formes, toûjours le même, & le feu vous le rendra tel que vous l'avez eu tout d'abord. Il en eſt de même des métaux. Tourmentez-les : donnez-leur tel mouvement, telle altération que vous croirez pouvoir imaginer, par le feu, par les eaux fortes, ou par d'autres diſſolutions : ils n'ont pas changé de nature un ſeul inſtant. Si l'on

donne à ro ger une feuille de fer à l'eau forte qui a déja diſſout une certaine quantité d'argent, elle ne peut ſoûtenir les parcelles des deux métaux à la fois : elle vous rend en entier l'argent qui ſe précipite au fond du vaſe, & qu'on s'étoit fauſſement figuré être tranſmué en liqueur. Il n'y étoit que caché, en roulant ſur les ballons du liquide, par la diviſion des parties métalliques : mais ces parcelles ſont en petit ce qu'elles étoient en maſſe. Le minium, dont on rougit les pains à cacheter, eſt fait avec du plomb. Le métal ne ſe montre plus : on le croiroit détruit ou converti en une autre nature. Il y eſt plus diviſé : mais ſes parcelles ne changent point, & ſi vous préſentez le pain à cacheter à la flamme d'une bougie, en recevant les cendres du pain ſur un papier, vous y appercevrez toutes les parcelles du plomb miſes en fuſion, rapprochées par petits ruiſſeaux, & formant, quand elles ſe réfroidiſſent, diverſes branches luiſantes faciles à diſtinguer, même ſans microſcope. L'or & les métaux qu'on extrait des matières où l'on ne voyoit rien de métallique ne s'y forment point. On les y trouve, & on les extrait des lieux où l'eau les avoit chariés & diſperſés. De là vient l'or qu'on trouve le long des rivières, & dans les

LA MATIERE PREMIERE.

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

ſables. De-là le fer que l'on trouve dans l'argile De-là les parcelles de fer qui s'attachent au couteau aimanté avec lequel on remue les cendres des plantes, ou les cendres de la chair, ou des entrailles des animaux. Ces parties métalliques, ſalines, terreuſes, ſabloneuſes, aqueuſes, ignées, mercurielles, & pluſieurs autres auſſi ſimples, vont & viennent, forment des amas, paroiſſent ſous des habits fort variés, ſe cachent, puis ſe remontrent: mais l'or, le fer, la terre, l'eau, le ſable, le feu, le mercure, en un mot toutes les matières ſimples ſont toûjours, ſoit en petit, ſoit en grand, préciſément la même choſe. Ces natures ſont chacune à elles-mêmes leur matière première: & comme le mouvement le plus violent & le plus varié ne peut les réſoudre en autre choſe que ce qu'elles ſont, elles ne doivent point leur ſtructure au mouvement, ſoit droit, ſoit oblique, ſoit circulaire. Toutes ſont ſorties immédiatement, comme le monde entier, de la main de Dieu même. Elles ſont non ce qu'elles deviennent par les combinaiſons des mouvemens, mais ce que Dieu a voulu tout d'abord qu'elles fuſſent, pour ſervir à la formation des corps compoſés, à laquelle ſa Sageſſe les deſtinoit. Il ne ſe fait plus d'or, ni de criſtal:

cristal : seulement il s'en charie : il s'en assemble : il s'en disperse. Ainsi le mouvement qui n'en a jamais pu produire le moindre grain, n'a pu produire à plus forte raison, ni une terre, ni des habitans, ni une atmosphère, ni un soleil. Le mouvement conserve le monde, mais ne le peut ordonner ; de même que le ressort d'une montre & le soin de la remonter tous les jours la font aller régulièrement, mais ne la peuvent construire. Il est donc d'un sage physicien d'étudier les mouvemens qui entretiennent la nature, puisqu'ils sont réels, réguliers, & constants. Mais c'est abuser de sa raison ; c'est mépriser l'expérience, & peut-être renouveller sourdement les folies des Epicuriens, que d'attribuer à des mouvemens imprimés à la matière la puissance de former un monde. Il est aussi impossible au mouvement de former un monde, qu'il lui est évidemment impossible de former un grain de fer.

LA MATIERE PREMIERE.

S'il n'y a que du tems à perdre pour nous à remuer les atômes de Gassendi, ou à faire pirouetter les corps anguleux de Descartes ; peut-être trouverons-nous mieux notre compte dans les puissances attractives, centripétes, & centrifuges des philosophes du Nord.

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

La différence qui ſe trouve entre le ſyſtème de M. Deſcartes & celui de M. Newton, c'eſt que le premier entreprend de rendre raiſon de tout; au lieu que l'autre avouant modeſtement que nous ne connoiſſons point le fond de la nature, ne prétend qu'éclaircir un point de fait, & en aſſigner la cauſe ſans la concevoir ni l'éclaircir. Mais comme ce ſeul point s'étend, ſelon lui, à toute la nature, ſon ſyſtème devient ainſi une ſorte de phyſique générale. Selon M. Deſcartes la peſanteur qui fait tomber les corps n'eſt point différente de l'action des fluides où les planétes ſont emportées : parce que tout corps mû & forcé par les corps environnans à décrire une ligne circulaire au lieu d'une droite, fait ſans ceſſe effort pour s'éloigner du centre : d'où il arrive que quand les parties du tourbillon rencontrent des corps qui n'ont point de force centrifuge, ou qui en ont moins, ceux-ci ſont forcés de gagner le centre : en ſorte que la précipitation des corps graves vers le centre n'eſt que l'action des corps plus actifs qui tendent à l'éviter.

M. Newton penſe d'abord comme M. Deſcartes, de qui il l'avoit appris, que tout corps perſévère dans ſon état de repos ou de mouvement, juſqu'à ce

qu'une nouvelle force l'en tire, ou l'en détourne. L'ATTRACTION.

M. Newton croit en ſecond lieu avoir obſervé dans toute la nature, & c'eſt le point diſtinctif de ſon ſyſtème, que tous les corps ſont attirés les uns vers les autres à proportion de leur diſtance, & de leur maſſe; qu'ils tendent les uns vers les autres, & pèſent les uns ſur les autres, que le ſoleil tend vers la terre, & la terre vers le ſoleil; mais que celui-ci étant incomparablement plus gros, on n'apperçoit que les approches de la terre vers le ſoleil; que la terre de même tend vers la pierre qu'on en a ſéparée par la projection, comme cette pierre tend vers la terre; ou plûtôt que la pierre attire la terre à elle, comme la terre attire la pierre; mais que la terre en raiſon de ſa maſſe attirant bien plus, que ne le fait une petite pierre, il arrive de là que la terre ne quitte point ſa place, & que c'eſt la pierre qui la vient chercher, ou qui eſt entraînée par la puiſſance attractive que la terre exerce ſur elle.

Cette action que M. Newton croit voïr par-tout entre un corps & un autre, dans la nature entière, il la nomme *attraction*, & la donne pour un effet qui eſt dans tout l'univers, ſans qu'il en puiſſe

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

assigner d'autre cause que la volonté de Dieu qui l'a ordonnée pour faire marcher toute la nature. Ainsi la terre mûe autour du soleil, si elle n'étoit que mûe & non attirée vers lui, s'en éloigneroit infiniment. La lune, si elle obéissoit sans obstacle à la loi du mouvement qui l'emporte, éviteroit la terre, & disparoîtroit enfin. De même si la terre n'obéissoit qu'à la loi de l'attraction, à la loi par laquelle le soleil attire la terre à lui, elle s'approcheroit du soleil & s'y précipiteroit. La lune n'étant qu'attirée, tomberoit sur la terre. Mais si la terre étant mûe & jettée loin du soleil, est en même tems attirée vers le soleil; au lieu de s'en éloigner sur une ligne droite, cette ligne sera courbée par l'attraction qui la ramène au soleil. Etant toûjours commandée par deux puissances, dont l'une l'écarte du soleil, l'autre l'y rappelle, elle décrit autour du soleil une ligne courbe, que M. Newton démontre devoir être elliptique, ou approchante de l'ovale. La lune obéissant de même à la force qui lui fait fuir la terre, & à la force qui la fait tendre vers la terre, circule autour de la terre. La force centrifuge, & la force centripéte, sont bridées l'une par l'autre: & la lune au lieu d'être emportée loin de nous par la

première puiſſance, ou précipitée ſur notre terre par l'autre vertu, ſe trouve par l'impreſſion de toutes les deux, retenue dans ſon orbite. L'ATTRACTION.

M. Newton examine enſuite quelle ſeroit la meſure du mouvement de la lune commençant à tomber ſur la terre du haut de ſon orbite, après avoir perdu ſa force centrifuge, & ſe trouvant livrée à toute l'attraction que la terre exerce ſur elle. On ſait à quelle diſtance la lune eſt de la terre. On ſait combien dure ſa révolution : on peut donc ſavoir quelle eſt la portion de cette orbite en une minute. La géométrie apprend quel eſpace la lune parcourroit en ligne droite en tombant vers la terre, en vertu de la force attractive qui lui fait parcourir cet arc, ou portion de ſon orbite. Enſuite après avoir établi que l'attraction diminue, comme le quarré (*a*) de la diſtance augmente, M. Newton trouve par ſes calculs que la lune en tombant de l'endroit où elle eſt, parcourroit d'abord quinze piés dans une

(*a*) On appelle quarré un nombre multiplié par lui-même. Si l'intervalle de la terre à la lune eſt partagé en trois couches, la couche 1 a pour quarré 1, la couche 2 a pour quarré 4, la couche 3 a pour quarré 9. L'attraction qui diminue comme le quarré de la diſtance augmente, agira donc comme 9 dans la première couche, comme 4 dans la ſeconde, & comme 1 dans la troiſième.

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

minute ; & qu'auprès de la terre, en vertu de la même loi, elle parcourroit en une minute trois mille ſix cens fois quinze piés. Examinant enfin les eſpaces que parcourt, auprès de la terre, une maſſe de bois ou de pierre qu'on y laiſſe tomber, il conclut de ce que l'expérience nous apprend de la chûte des corps, qu'une pierre en une minute parcourroit dans le voiſinage de notre globe trois mille ſix cens fois quinze piés. La lune détachée de ſon orbite obéiroit donc à la même loi qui précipite la pierre. Par une conſéquence néceſſaire, ſi la pierre étoit portée juſqu'à l'orbite de la lune, & abandonnée de cette hauteur vers la terre, elle y parcourroit quinze piés en une minute. L'attraction eſt donc la même choſe que la peſanteur.

M. Privat de Molières, de l'Académie des Sciences, a conſervé dans ſes leçons de phyſique le fond des obſervations de M. Newton. Il admèt toutes les preuves qui font voir que la même cauſe qui fait graviter une pierre ſur la terre, fait graviter la terre ſur le ſoleil, & la lune ſur la terre. Mais il rappelle cet effèt à une cauſe bien différente de celle que M. Newton a imaginée. L'Académicien François, en admirant la juſteſſe du ſyſtème géomé-

trique du ſavant Anglois, le trouve incompatible avec le plan de la nature. Il eſt bleſſé d'un principe ou d'une cauſalité qui fait de notre monde un tout, dont les parties ſont plus décharnées, & moins unies que celles d'un ſquelette. Toutes les idées que nous avons des méchaniques lui ont paru renverſées par cette attraction idéale, qui ſelon les partiſans du géométre Anglois, s'exerce réciproquement entre deux corps ſéparés par un grand vuide, qui les fait rouler & ſe chercher dans le néant, ſans les unir par aucun lien intermédiaire. M. de Molières reprend le tourbillon de M. Deſcartes, dont l'exiſtence lui paroît preſque palpable dans la nature. Il le raccommode en entier; & faiſant découler de la ſtructure même du tourbillon tous les effets que M. Newton a apperçus, il réconcilie en quelque ſorte les deux écoles ennemies.

LE CARTÉSIANISME MODERNE.

Ce tourbillon n'eſt plus compoſé, comme Deſcartes l'avoit cru, de ballons durs & infléxibles; mais de petits tourbillons dont les parcelles tendent ſans ceſſe à s'éloigner de leur centre propre, tandis que le tout tend à s'éloigner du centre commun. Un corps maſſif comme la lune ou la terre, jetté dans ce tourbillon, en doit être d'abord mû & emporté dans le ſens

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

du tourbillon entier. Mais les parties de cette maſſe lourde étant étroitement unies, & en repos les unes auprès des autres, ne font par elles-mêmes aucun effort pour ſe mouvoir, & n'ont d'autre mouvement que l'impulſion que le corps entier de la planéte reçoit du tourbillon où elle nâge: au lieu que les ballons du tourbillon ont un double mouvement, & font un double effort. Ils tendent tous à s'écarter du centre commun, dès qu'ils ſont mûs & forcés par les tourbillons environnans, à ſe mouvoir en ligne circulaire. De plus, toutes les parcelles de ces ballons font en petit autour de leur centre, ce que les ballons font en général autour du centre commun. De cette double tendance il réſulte une double force qui les éloigne du centre plus puiſſamment, que le mouvement imprimé à la planéte n'éloigne celle ci du centre de la ſphère. La planéte jettée dans le tourbillon y a bien reçu une force centrifuge, en recevant un mouvement circulaire. Mais ſes parties étant en repos, elle a moins de force centrifuge que le tourbillon, dans lequel cette force eſt double, tant par le mouvement des petits tourbillons qui fuient le centre commun, que par les parcelles des petits tourbillons leſquelles en même

tems évitent toutes leur centre propre. Cet excès de force centrifuge, dans la matière du tourbillon sur la force centrifuge de la planéte, doit prévaloir. La planéte tendant moins à s'éloigner du centre que la matière qui l'a poussée, il arrivera de là que la terre s'approchera peu-à-peu du soleil, & que la lune tombera sur la terre. En un mot M. de Molières n'employe qu'une action, ou une même cause, pour former la force centrifuge du tourbillon, & pour faire graviter les planétes & tous les corps massifs vers un même centre. Au lieu que M. Newton ajoûte au mouvement imprimé à tous ces corps une autre puissance, ou une autre loi, qu'il nomme *attraction*, & qui les dispose tous à se rapprocher plus ou moins vîte, à proportion de leurs masses ou de leurs distances; tandis qu'on n'a aucun besoin de cette seconde puissance, & qu'on ne la peut concevoir.

LE CARTÉSIANISME. MODERNE.

M. de Molières après nous avoir aidé par son ingénieuse explication de la pesanteur à concevoir la double force centrifuge des tourbillons, & le rapprochement des corps massifs vers le centre comme un effet simple de cette force, nous laisse encore dans l'attente de ce qu'il employera pour soûtenir les planétes

LA PHYSIQUE SYSTEMAT. dans leur orbite, & pour les empêcher de tomber ſur ce centre. Mais il eſt aiſé de prévoir que dans les leçons qu'il nous prépare il mettra en œuvre différents tourbillons, ou du moins différentes atmoſphères jettées autour des planétes, pour les faire rouler les unes ſur les autres ſans chûte, comme des ballons de différentes matières qui ſe foulent & s'applatiſſent un peu en roulant les uns ſur les autres; ſans que les centres, qui tendent l'un vers l'autre par l'impulſion des tourbillons environnans, puiſſent cependant ſe rapprocher.

Cette explication de M. de Molières eſt d'autant plus recevable, quand on l'employera non à créer le monde, mais à en faire concevoir la marche & l'entretien, qu'elle peut auſſi être d'uſage dans l'explication particulière d'une multitude de phénomènes, & de cas particuliers; tels que ſont, par exemple, le flux & reflux par la preſſion de la ſphère de la lune ſur celle de la terre; le dérangement des ſatellites de Jupiter par la preſſion de la ſphère de Saturne ſur celle de Jupiter; les attractions & répulſions des corps électriques par les petites atmoſphères qu'ils acquièrent, ou qu'ils perdent, ſelon qu'on les touche d'une manière ou d'une autre;

les diſſolutions & les fermentations de la chymie par la diverſité des forces des petits tourbillons qui compoſent les liquides, & qui ne peuvent paroître en repos que quand ils ſe ſont mis en équilibre après une longue agitation, occaſionnée par l'inégalité des efforts. L'INUTILITÉ DES SYSTÈMES.

Je me garderai bien d'entrer ici dans le détail des ſyſtèmes qu'ont imaginés ſur la peſanteur Mrs Hughens, Bulfinger, Bernouilli, & bien d'autres. Ce n'eſt-là qu'un point de la méchanique de l'Univers. Demandez-en l'explication à cinquante phyſiciens : ils croiront tous vous donner une phyſique d'autant plus eſtimable, qu'ils y employeront plus de calculs & de géométrie. Mais il y a ſouvent bien loin de l'arithmétique & de la géométrie, à la phyſique. Tous ces calculateurs infatigables, même en partant ſouvent du même principe, vous conduiront à des ſommes différentes, à différents méchaniſmes, & à autant de ſyſtèmes qu'ils ſont de têtes. Que ſera-ce quand de ce point nous voudrons paſſer à l'explication du jeu & de la ſtructure intime des autres parties de l'Univers. Entrer dans ces opinions ſyſtématiques ſeroit quitter le Spectacle de la Nature, & perdre de vûe l'uſage certain que nous en pouvons faire,

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

en quoi consiste notre vraie physique. Une autre raison, qui doit nous tenir en défiance à l'égard des systèmes, c'est que quelque beaux qu'ils puissent paroître au premier coup d'œil, presque toûjours l'application qu'on en veut faire aux effets particuliers, devient malheureuse & ridicule. Employez, par exemple, le système de l'attraction au phénomène de l'aiman, où il semble qu'il devroit être de grand usage; ou à l'électricité, ou à ce qu'on appelle fermentation: vous trouverez que le principe vous abandonnera par-tout, & ne vous donnera l'intelligence de rien. On est réduit à varier les attractions comme les effets. Ici c'est une attraction qui agit de toute la profondeur de la masse. Là c'est une attraction qui n'agit que de la plus légère superficie des corps. Qu'ils soient minces ou épais, certaine attraction y est la même, tandis qu'une autre attraction varie comme l'épaisseur des corps. Les attractionnaires étoient sur-tout enchantés de celle qu'ils voyoient, ou croyoient voir dans les corps électriques. On ne pouvoit la méconnoître, & elle agissoit justement comme dans les planétes, en diminuant à la ronde comme la distance augmentoit. Malheureusement un philosophe à expé-

riences eſt venu tout déranger : & en attachant une petite boule de bois à l'extrémité d'une corde de dix & douze cens piés, il a trouvé que ſi on préſentoit un tube électrique au milieu, ou même au commencement de cette longue corde, les paillettes d'or, poſées à l'autre bout ſous la boule de bois, s'y attachoient auſſi promptement que ſi l'électricité eût agi à un pié près du tube. Un de nos plus ſavans Newtoniens a fait cent expériences ſur l'aiman. Après des calculs & des précautions infinies, il avoue de bonne grace que l'attraction lui manque au beſoin, & qu'il n'y a pu rien comprendre.

L'INUTILITÉ DES SYSTÈMES.

V. les expér. de M. Muſſchenbroek.

Je finirai ici, mon cher Chevalier, cette hiſtoire de la Phyſique Syſtématique, parce que vous n'avez aucun beſoin que je vous en donne à préſent une connoiſſance plus étendue. Il ſera toûjours aſſez tems de revenir à ces ſublimes & très-peu néceſſaires ſpéculations. Il ſeroit dangereux à votre âge, & peut-être à tout âge, de vous préoccuper de quelque ſyſtème général auquel vous ne manqueriez pas de rappeller d'abord chaque phénomène, ou de gré, ou de force : ce qui apporte un préjudice infini au progrès de la vraie phyſique, ſoit parce qu'on ne ſort point de certaines généralités, ſoit

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

parce qu'on ne voit chaque choſe que conformément à ſa prévention. Ceci vous ramène donc à la Phyſique Expérimentale. C'eſt l'unique dont juſqu'ici la ſociété ait tiré quelque profit, & je vous ai montré que ces profits étoient innombrables. Mais pouvez-vous ſuivre, pour étudier la phyſique, une méthode plus ſage que celle que Meſſieurs de l'Académie des Sciences ont toûjours ſuivie pour nous l'enſeigner ? Ils n'ont jamais approuvé en corps aucun ſyſtème général. Ils ſont perſuadés que s'il eſt permis à l'homme de parvenir à la connoiſſance intime de la nature, ce n'eſt qu'en amaſſant des expériences & des faits pendant une longue ſuite d'années ; & que ſi au contraire cette parfaite connoiſſance eſt interdite à notre état, du moins les expériences & les connoiſſances de détail procureront, comme on l'éprouve tous les jours, divers ſervices à la ſociété. Ce principe infiniment judicieux qui leur a toûjours ſervi de régle, & la nature des diverſes fonctions que ces ſavans hommes ont partagées entr'eux, ſont exactement fondés ſur nos beſoins, & ſur la meſure de nos lumières. Diſons-mieux : la Phyſique Expérimentale, qu'ils ont miſe en honneur, eſt la ſeule utile, parce

qu'elle eſt la ſeule conforme à notre état, que nous pouvons ſans riſque appeller le ſyſtème de la Providence.

L'INUTILITÉ DES SYSTÈMES.

Une expérience de ſix mille ans eſt très ſuffiſante pour nous apprendre ce qui nous eſt poſſible, ou ce qui nous eſt interdit. Tant que l'homme dans ſes recherches s'eſt occupé de ce qui eſt ſoûmis à ſon gouvernement; ſes efforts ont toûjours été récompenſés par de nouvelles découvertes. Tant qu'il a voulu creuſer dans la ſtructure intérieure des piéces de l'Univers, qu'il n'eſt point chargé de faire aller; il n'y a eu que bizarreries & incertitude dans ſes idées. Qu'il étudie les meſures des grandeurs & les loix des mouvemens, non pour toiſer le ciel, ou pour mettre à la balance les maſſes des corps planétaires, mais pour connoître l'ordre de ſes jours; qu'il obſerve les rapports des aſpects du ciel à ſa demeure; les progrès de la lumière dans les milieux, qu'il lui préſente; les ſecours qu'il peut tirer de l'équilibre des liqueurs, ou du poids & de la viteſſe des corps dont il eſt maître, ou de toutes les autres expériences qui tombent ſous ſes yeux, & ſur-tout ſous ſa main; en un mot, qu'il applique l'expérience aux beſoins de la vie: voilà une phyſique pleine de certitude, &

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

féconde en grands avantages : c'eſt auſſi ſur quoi j'eſpère faire rouler les Entretiens que je vous prépare à la ſuite de ceux-ci. Mais entreprendre de déterminer ce qui régle la marche de l'Univers, & de pénétrer dans la ſtructure générale & particulière des piéces qui le compoſent, c'eſt renoncer à la gloire de faire proſpérer ſon domaine, pour courir après de vaines eſpérances. C'eſt abandonner des tréſors qui nous ſont ouverts, & nous obſtiner à frapper à une porte qui nous eſt fermée depuis ſix mille ans.

Ce n'eſt point une opinion conjecturale, mais une vérité ſenſible & d'expérience ; que Dieu nous a donné beaucoup de facilité & d'intelligence ſur toutes les choſes que nous devions gouverner ; & qu'au contraire celles que Dieu fait marcher & agir, ſans en confier la conduite à nos ſoins, il nous en ôte la connoiſſance. Ainſi, par exemple, nous ne connoiſſons point la ſtructure de notre eſtomac, parce que Dieu nous a déchargés du ſoin de digérer. Le plus ſavant anatomiſte a beau vouloir préſider à ſa digeſtion : tout va ſouvent au rebours de ſes ſouhaits. Au contraire nous avons dans nos ſens autant de moniteurs attentifs & fidéles, pour nous faire connoître à tems

les nourritures qui nous ſont utiles. Pourquoi donc avons-nous tant de moyens de connoître nos nourritures, ſi ce n'eſt parce que nous ſommes chargés de les chercher & de les choiſir ? Et pourquoi au contraire ignorons-nous comment on digère, ſi ce n'eſt parce que Dieu a voulu évidemment que la digeſtion ſe fît en nous ſans nous ? Dieu en nous épargnant cette peine, nous a épargné la connoiſſance du méchaniſme qui conſtruit les chairs ou les fruits que nous mangeons, & du méchaniſme qui en extrait les ſucs qui nous nouriſſent. Cette connoiſſance n'eût été propre qu'à nous diſtraire. Nous arrivons à l'âge de quatre-vingts ans ſans ſavoir ce que c'eſt que la digeſtion, ni le jeu des muſcles. Nous avons été ſervis ſans aucun ſoin de notre part. Si nous avions connu la ſtructure intime de l'eſtomac, nous euſſions voulu en régler les fonctions. Dieu n'a pas accordé cette connoiſſance à l'homme, parce qu'il ne l'a point fait pour digérer. La digeſtion ſe fait ſans qu'il s'en mêle, & Dieu l'appelle à d'autres occupations. S'il lui refuſe la connoiſſance du méchaniſme de ſon eſtomac, de peur de multiplier ſes ſoins; lui accordera-t il la connoiſſance de la

L'INUTILITÉ DES SYSTÈMES.

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

ſtructure du monde, de la marche duquel il ne l'a point chargé ?

Je ne ſai ſi les Philoſophes modernes ſont bien entrés dans le plan du Créateur, en faiſant moins de cas des connoiſſances que nos ſens nous procurent, que de celles qu'on croit acquérir par une profonde méditation. Un ſeul exemple éclaircira ma penſée.

Le matelot groſſier ne ſait ſur l'aiman que ce que les ſens lui en apprennent. Il en connoît la direction vers le Nord : voilà toute ſa ſcience. Le philoſophe veut ſavoir la cauſe de ce phénomène. Il emploie les pores en ligne ſpirale, les attractions, les répulſions : & après y avoir uſé pendant des années entières ſa méchanique, ſa géométrie, & ſes calculs, ou il avoue qu'il n'y comprend rien lui-même, ou il a le chagrin de ne pouvoir faire goûter ſon ſyſtème aux autres. Le philoſophe à ſyſtème, qui croit tout ignorer quand il ne ſait pas la cauſe de ce qu'il voit, paſſe ſa vie à courir après des peut-êtres ; & demeure enſeveli dans un cabinèt où il eſt inutile au reſte du genre humain. Le matelot mèt en œuvre ce que les ſens lui apprennent de la direction de l'aiman vers le Nord, & avec ce ſecours

il parvient au bout du monde. Choiſiſſez dix mille autres connoiſſances de fait ; vous trouverez qu'il n'y en a guères qui ne nous ſerve. Ces connoiſſances ne peuvent croître que nous ne devenions plus riches. Cherchez-vous les cauſes de ces effets ? vous ne trouverez qu'inutilité & incertitude. Peut-on après cela méconnoître l'intention de Dieu dans la meſure de lumière qu'il accorde pour le préſent à notre intelligence.

L'INUTILITÉ DES SYSTÊMES.

C'eſt une vérité palpable que nous n'avons que des connoiſſances de détail. Les objèts en ſont épars autour de nous ſur la terre & dans le ciel. Avec des yeux & un entendement, Dieu a mis en nous un fond de curioſité qui nous fait aller d'objèt en objèt, afin que de nouvelles épreuves nous mettent en état de procurer à nos freres de nouvelles commodités, & que tout ce qui eſt ſur la terre ſoit peu à peu mis en valeur pour le profit de l'homme. Mais ſi l'homme peut de ſon pié parvenir de Breſt à Pékin, il ne s'enſuit pas qu'il ira juſqu'à la lune ; & quoiqu'il ait dans ſes bras un principe de force qui le rend capable de ſoûtenir en l'air les piles de chêne, & les grands blocs de marbre ; il n'ira pas pour cela préſenter ſes leviers à la lune pour la faire

LA PHYSIQUE SYSTEMAT.

ſauter de deſſus ſon orbite, ou accrocher ſes mouſles au corps de Mars, & au dernier des quatre ſatellites de Jupiter, pour procurer à la planéte de Mars le ſervice d'une lune qui lui manque. Comme la force de l'homme a des bornes, ſon ſavoir en a auſſi, & ces bornes ſont les mêmes que ſes beſoins. Il ſe trouve barré par-tout, quand il ſe jette dans les ſpéculations oiſives. Mais il va de découverte en découverte, & ces découvertes opèrent des miracles, quand il s'occupe à faire valoir ce qui eſt autour de lui. Notre raiſon s'exerce toûjours avec ſuccès à rapprocher de nos uſages les vérités d'expérience; à mettre prudemment en œuvre les bienfaits du Créateur; & à l'en glorifier: voilà toute la ſcience de l'homme.

ÉCLAIRCISSEMENT

Sur le mouvement des Planétes dans l'hypotèſe de Copernic.

IL y a ſix planétes du premier ordre qui tournent immédiatement autour du ſoleil ; ſavoir, Mercure qui fait ſa révolution en trois mois ; Venus qui fait la ſienne en ſept mois & demi ou environ ; la terre, qui étant beaucoup plus éloignée décrit ſon orbite en 365 jours & un quart ; puis ſucceſſivement & à des diſtances plus grandes Mars qui acheve ſa révolution en 686 jours ; Jupiter en 4333, c'eſt à dire, environ 12 ans ; & Saturne en 10759 jours ou environ 30 ans. Il y a cinq planétes du ſecond ordre, ou qui ont une groſſe planéte pour centre de leur révolution, & en ſont inſéparables. Telle eſt la lune qui a la terre pour centre : tels ſont les quatre aſtres de Médicis (aujourd'hui les quatre Satellites) qui tournent l'un au-deſſus de l'autre autour de Jupiter. (Depuis Galilée on a apperçu cinq lunules autour de Saturne : ce qui fait en tout dix planétes du ſecond ordre.) Si nous étions placé dans le ſoleil, c'eſt-à-dire au centre immobile de la révolution des ſix planétes majeures, nous les verrions rouler autour de nous d'une manière uniforme, & avançant d'Occident en Orient ſelon l'ordre des ſignes. Nous les verrions toûjours pleines, c'eſt-à-dire tournant vers nous toute leur moitié éclairée. Mais comme nous les voyons de deſſus notre terre qui a ſa marche particulière tandis qu'elles ont la leur, il en réſulte une grande variété d'effets & de ſituations, qui mettent des inégalités & des apparences de bizarrerie dans une marche parfaitement ſimple & uniforme. D'ailleurs la terre étant plus éloignée du ſoleil que ne le ſont Mercure & Venus, mais en même tems bien moins éloignée du ſoleil que ne le ſont Mars, Jupiter & Saturne, cette diverſité d'éloignement donne encore lieu à des apparences qui ne ſont pas les mêmes dans les planétes ſupérieures que dans les inférieures. On nomme Mars, Jupiter & Saturne les ſupérieures, parce que leurs orbites ſont au-deſſus de la nôtre, & la

LE CIEL. contiennent. On nomme Mercure & Venus les planéte inférieures, parce que le grand cercle de la révolution annuelle de la terre renferme le cercle de la révolution de Venus, & que l'orbite de Venus embraſſe le cercle de la révolution de Mercure, qui eſt la planéte la plus voiſine du ſoleil.

Les mouvements apparents de Venus & de Mercure.

Leurs Orbites. Les cercles que Mercure & Venus décrivent en allant d'Occident en Orient ne ſont pas dans le plan de l'ecliptique ou de la ligne que trace la terre en roulant en un an autour du ſoleil. Mais ſemblables à des cerceaux qu'on enchaſſe l'un dans l'autre, & dont l'un traverſe l'autre en le touchant ſeulement en deux points, les cercles de Mercure & de Venus tranchent de même l'orbite terreſtre en deux points oppoſés, qu'on appelle *Nœuds*. L'orbite de Mercure fait avec le plan de l'orbite terreſtre un angle de ſept degrés ou approchant, & celle de Venus fait de part & d'autre avec le même plan un angle de trois degrés 24 minutes. Si l'on voyoit Mercure & Venus de deſſus le ſoleil, ou bien elles ſeroient dans la ligne qui paſſe par les nœuds & par le ſoleil, & alors on les verroit dans le plan de l'ecliptique ſous laquelle l'une pourroit être ecliplſée par l'autre; ou elles ſeroient vûes hors de la ligne des nœuds, & alors on les verroit tantôt plus, tantôt moins élevées ſur le plan. Aucune des planétes, tant du premier que du ſecond ordre, dans leur plus grande élévation ſur ce plan ne s'en écarte plus loin que de dix degrés. Ainſi en prenant dans le ciel neuf ou dix degrés de diſtance de part & d'autre de l'ecliptique, on aura la largeur de 18 ou 20 degrés pour renfermer tous les écarts des planétes. C'eſt cette large bande que nous nommons le Zodiaque. Et les différens éloignemens ou rapprochemens des planétes, à l'égard du plan de l'ecliptique, ſont les ſeules variations qu'on appercevroit dans leurs mouvemens en les obſervant de deſſus le globe du ſoleil. Mais de deſſus la terre, c'eſt toute autre choſe. Voyons quelles y ſeront les apparences des deux planétes inférieures.

1°. Mercure & Venus doivent paroître dans le plan de l'orbite terreſtre quand elles ſont dans les nœuds; & ces deux planétes doivent enſuite s'éloigner du plan de l'ecliptique à meſure qu'elles s'écartent des nœuds. Mais la

distance de ces planétes au plan de l'eccliptique, lors même qu'elles sont à un même point de leur cercle, doit paroître tantôt plus petite, & tantôt plus grande, selon que la terre est proche d'elles, ou qu'elle en est éloignée. Car c'est une régle d'optique assez connue, que plus l'œil est éloigné de l'objèt aperçu, plus l'angle que cet objèt paroît faire avec un plan ou avec un autre objèt, est petit; & au contraire plus l'œil est proche, plus l'angle, sous lequel il voit l'objèt, lui paroît grand. LE MOUVEMENT DES PLANÉTES.

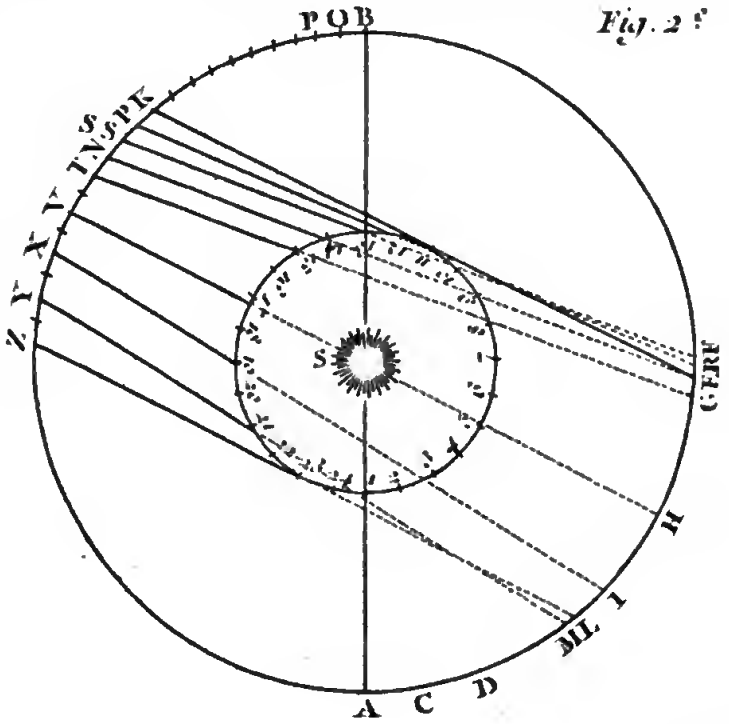
2°. Mercure & Venus, vûes de la terre, ne paroissent pas toûjours également éclairées. On les voit avec un croissant qui va en augmentant ou en diminuant: on les voit ensuite échancrées par la moitié, ou sous la forme d'un quartier; quelquefois pleines; & enfin totalement obscurcies ou disparues.

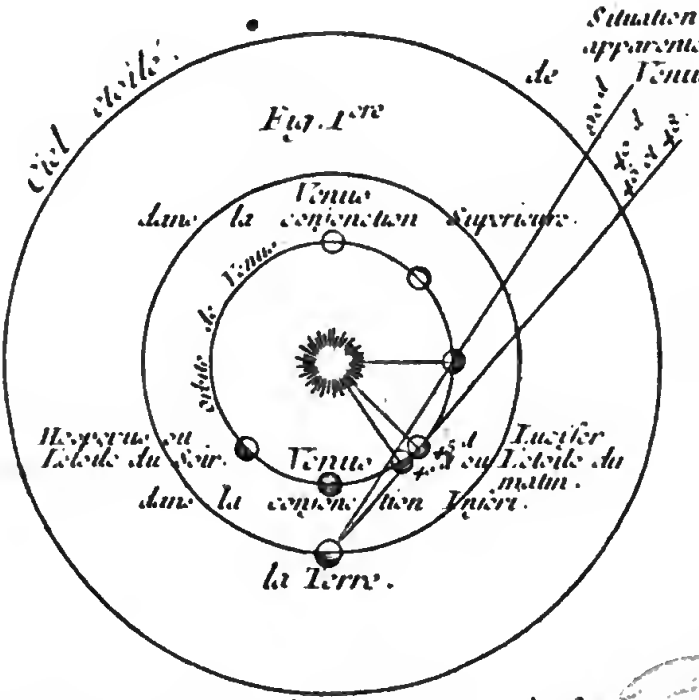
Les deux conjonctions.

Quand Mercure & Venus s'éloignant de la terre le plus qu'elles peuvent s'en vont derrière le soleil, & lui opposent comme à nous toute leur moitié éclairée, cette situation n'est pas appellée opposition: on réserve ce terme pour exprimer la situation des planétes supérieures quand la terre se trouve opposée entr'elles & le soleil. Mais cette arrivée des deux planétes inférieures derrière le soleil se nomme leur conjonction supérieure. Cela s'appelle conjonction, parce qu'alors ces planétes semblent s'aprocher du soleil, & se perdre dans ses rayons. Cela s'appelle conjonction supérieure, parce que le rapprochement se fait par de-là le soleil, & pour le distinguer de celui qui se fait sous le soleil, lorsque la planéte en tournant autour de cet astre vient se placer entre lui & la terre. La seconde réunion se nomme la conjonction inférieure. La planéte est non ecclipsée, mais effacée dans la conjonction supérieure par la supériorité de l'éclat du soleil: & si elle approche de la ligne des nœuds, elle peut être réellement ecclipsée en demeurant cachée derrière le corps du soleil. Dans la conjonction inférieure la planéte paroît encore ecclipsée, parce qu'elle se perd dans les rayons & qu'elle tourne vers nous toute sa moitié obscure. Mais au lieu d'être ecclipsée réellement par l'interposition de quelque corps épais, elle ecclipse elle-même le point du soleil vis à vis lequel nous la pouvons appercevoir à l'aide du telescope. Elle forme une tache qui va du bord oriental du soleil jusqu'au bord occidental. La planéte s'en détache ensuite, & se dispose à passer derrière le soleil, en suivant l'ordre des signes d'Occident en Orient.

LE CIEL. Quelques jours avant la conjonction ſupérieure, & quelques jours après, Mercure & Venus tournent vers la terre preſque toute leur moitié éclairée : on les doit donc voir pleines. Mais comme elles ſont alors beaucoup plus éloignées de la terre que dans les approches de leur conjonction inférieure, puiſqu'elles en ſont reculées de la plus grande partie de leur orbite, elles doivent malgré leur plein paroître moins brillantes, & s'effacer de plus en plus par le voiſinage du ſoleil.

Quelques jours avant la conjonction inférieure, & quelques jours après, elles tournent vers la terre preſque toute leur moitié obſcure. On ne doit donc appercevoir qu'une légère bordure de la moitié éclairée : & ce croiſſant doit paroître d'une lueur foible, à moins qu'il ne commence à s'éloigner ſuffiſamment du ſoleil, en approchant du quartier : & c'eſt pour lors qu'on peut bien voir Mercure, & que Venus jette un éclat beaucoup plus vif que n'eſt le clair de la pleine lune. Venus n'eſt jamais plus brillante que quand elle eſt, non dans ſa quadrature, c'eſt-à-dire, à 90 degrés de la conjonction inférieure, mais à 40 degrés ou un peu plus. La raiſon de cette différence vient de ce que Venus à 90 degrés de ſa conjonction, paroît plus près du ſoleil, & en eſt plus affoiblie qu'à 40 & un peu plus. Car Venus, comme toute autre planète, eſt appercue dans le point du ciel qui termine la ligne qu'on ſuppoſe paſſer de la terre par la planète juſques dans le ciel étoilé. Or la ligne qui paſſe par Venus à 40 degrés & un peu plus de diſtance du ſoleil, aboutit à un point du ciel qui paroît plus diſtant du ſoleil que le point où aboutit la ligne tirée de la terre à Venus dans la quadrature de ſa révolution, ou à 90 degrés de ſa conjonction. Car toute ligne qui touche le cercle ſans le couper, s'écarte plus de l'extrémité de la ligne qui paſſe par le centre, que ne fait toute autre ligne qui coupe le cercle. Or la ligne tirée de la terre à Venus à 40 degrés de ſa conjonction, touche le cercle de la révolution. Au lieu que la ligne tirée de la terre à Venus dans ſa quadrature, ou à 90 degrés, coupe & entame le cercle. L'extrémité de cette ligne commence donc à ſe rapprocher de l'extrémité de celle qui paſſe par le centre, c'eſt-à-dire, du point du ciel où l'on voit le ſoleil. Venus entre 40 & 48 degrés de diſtance du ſoleil doit être plus brillante ou moins effacée qu'à 90 : & comme elle ne quitte point le cercle de ſa révolution, le degré 40 eſt tout à la fois celui où elle brille





Les Mouvemens des Planetes inferieures.

Beaupan Sculp.

brille le plus, & celui où elle commence à être éloignée du ſoleil le plus qu'elle le puiſſe être. Il en eſt de même de Mercure à 30 degrés de la conjonction inférieure. Car quelque peu après ces points elles commencent à ſe raprocher du ſoleil; en apparence, bien entendu, & ſeulement par rapport au point du ciel ſous lequel nous voyons le ſoleil; puiſque dans la vérité elles ſont toûjours dans une ſituation uniforme à l'égard de cet aſtre, à moins qu'au lieu d'une ligne circulaire, elles ne décrivent autour de lui une ligne ovale, ce qui cependant ne change rien dans notre explication, & n'eſt pas ici l'objet qui nous doit occuper. *

LE MOUVEMENT DES PLANÉTES INFERIEURES.

* *Voyez ici la Fig. prem.*

Quand Mercure & Venus ont paſſé la conjonction ſupérieure on les voit de la terre s'avancer ſelon l'ordre des ſignes, c'eſt à-dire d'Occident en Orient. Il en doit donc arriver que notre horiſon en tournant avec la terre d'Occident en Orient rencontre le ſoleil avant ces deux planétes. Elles ne ſe léveront donc alors qu'après le ſoleil, & ne ſeront point vûes le matin, parce que la lumière du ſoleil nous les dérobera. Mais elles paroîtront le ſoir après le coucher du ſoleil, parce que le ſoleil étant caché ſous l'horiſon, elles pourront être alors ſuffiſamment éloignées de cet aſtre pour être vûes vers l'Occident. Ainſi depuis la conjonction ſupérieure juſqu'aux approches de l'inférieure, Mercure & Venus ne ſeront vûes que le ſoir. Et c'eſt alors que Venus ſe nomme *Heſperus*, *Veſper*, ou l'étoile du ſoir. Son éclat augmente comme ſon éloignement du ſoleil, & diminue enſuite à meſure qu'elle s'en approche. Il en eſt de même de Mercure qu'on ne peut guère appercevoir que dans ſon plus grand éloignement qui eſt de 30 degrés.

Quand Mercure & Venus approchent de la conjonction inférieure, leur éclat diminue. Dans la conjonction inférieure comme dans la ſupérieure elles ſe couchent & ſe lévent avec le ſoleil qui les efface pluſieurs jours de ſuite. Après avoir paſſé la conjonction inférieure, elles s'éloigneront du ſoleil par un mouvement qui paroîtra tout contraire à celui par lequel on les a vu s'éloigner du ſoleil après la conjonction ſupérieure. Elles alloient alors ſuivant l'ordre des ſignes. Deſcendant entre le ſoleil & la terre, puis s'éloignant du ſoleil, elles paroiſſent aller contre cet ordre d'Orient en Occident. Comme elles deviennent ainſi plus occidentales pour nous que le ſoleil, à la droite duquel elles ſe trouvent alors; notre horiſon en tournant avec la terre d'Occi-

LE CIEL. dent en Orient les rencontrera avant le soleil. Nous les verrons donc se lever le matin avant l'aurore, & leur élévation sur notre horison paroîtra d'autant plus grande avant le lever du soleil, qu'elles seront plus distantes de cet astre. C'est alors que Venus porte le nom de *Lucifer* ou d'étoile du jour. Mercure & Venus se rapprocheront ensuite du soleil, & disparoîtront de nouveau dans la conjonction supérieure.

3. Une figure fera tout d'un coup comprendre pourquoi Mercure & Venus, quoique roulant d'une façon uniforme sur leur orbite, nous paroissent tantôt *directes*, ou allant selon l'ordre des signes; tantôt *stationnaires*, ou s'arrêtant quelque tems dans les mêmes points du ciel; tantôt *rétrogrades*, ou allant contre l'ordre des signes. Ce que nous dirons de Mercure donne une idée suffisante de ce qui arrive à Venus.

Voyez la Figure 2.

Leurs direction, stations & retrogradations.

Soit le grand cercle A, B, l'orbite terrestre, & le petit cercle 1, 13, l'orbite de Mercure, qu'on peut supposer à peu près concentriques au point S qui marque le soleil. La distance de Mercure au soleil est de deux cinquiémes de la distance de la terre au soleil. Le rayon du petit cercle 1, 13, étant au rayon de l'orbite terrestre A B, comme 2 est à 5, nous avons la juste représentation des orbites de Mercure & de la terre. On sait d'ailleurs que Mercure fait sa révolution en trois mois environ, & la terre en douze mois. Ainsi le tems périodique de Mercure est le quart seulement de la révolution annuelle de la terre.

Supposons que Mercure soit dans le point de sa révolution marqué 1, & la terre dans le point B; il est visible que dans cette situation Mercure est dans sa conjonction supérieure à l'égard de la terre, & si l'on pouvoit alors voir Mercure au travers de la grande lumière du soleil, on verroit cette planéte dans le point du ciel étoilé marqué A. C'est le point où l'observateur la rapporteroit. Si sur l'orbite terrestre on prend l'arc B, S S, demi-quart ou huitiéme partie du tout, il est évident que Mercure qui parcourt toute son orbite tandis que la terre fait le quart de la sienne, n'ira que depuis 1 jusqu'à 13, ou ne fera que la moitié de sa révolution pendant que la terre ira de B en SS, ou fera le demi-quart de la sienne. Partageons l'arc B, SS, en 12 portions égales, & le demi-cercle 1, 13, en 12 parties égales. Mercure parcourra un douziéme de sa demie révolution pendant que la terre parcourra un

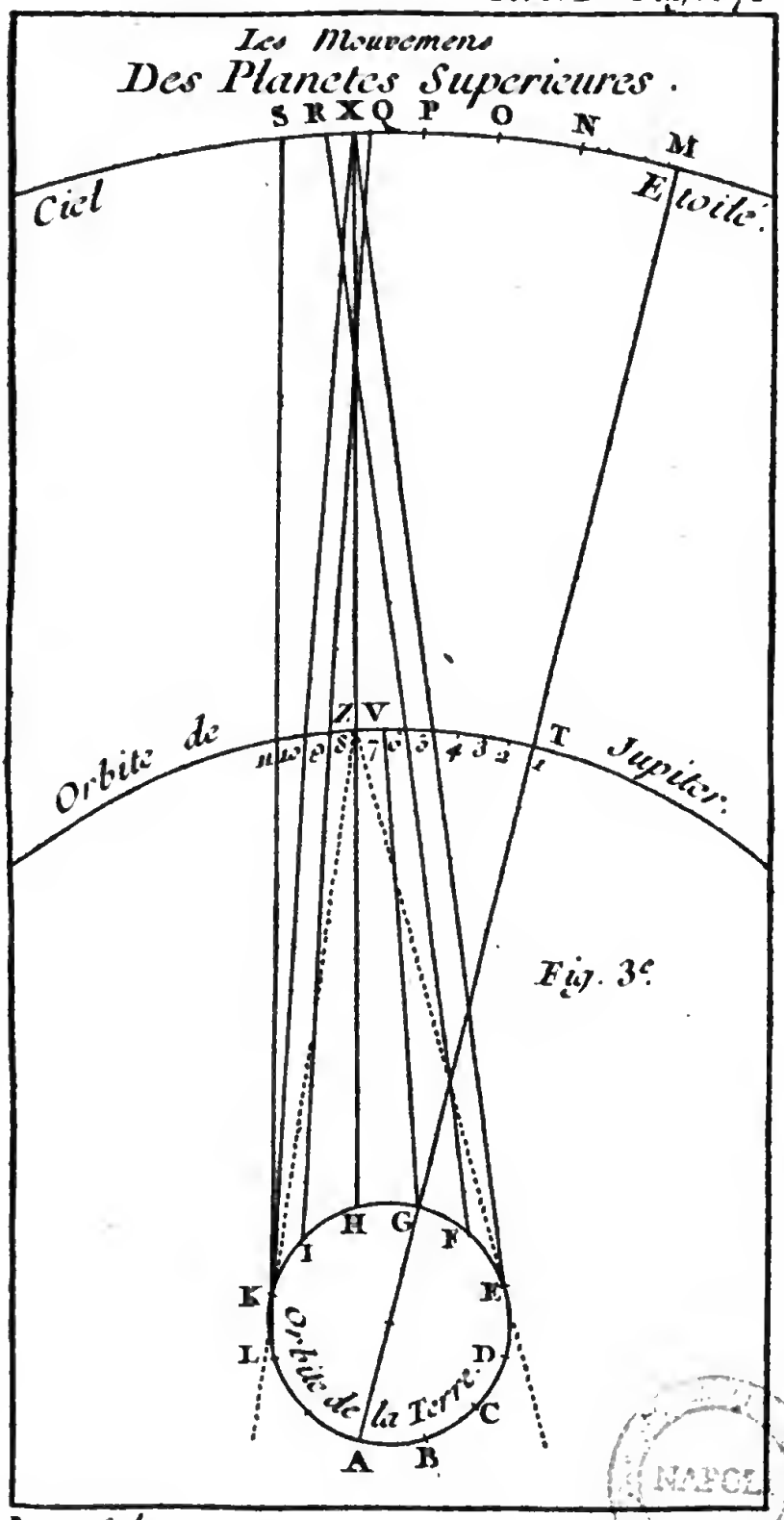


Fig. 3e

Bourgeon Scul

NAPOL

douziéme du demi-quart de la ſienne. Pendant que la terre ira de B en O, on y verra Mercure paſſer de 1 en 2, & l'œil du ſpectateur rapportera la planéte du point du ciel étoilé A, au point C. Paſſant enſuite de O en P, la terre verra la planéte de Mercure arriver en 3, & la rapportera au point du ciel D, & ainſi de ſuite en continuant. La planéte alors ſera directe, parce qu'elle paroîtra faire ce qu'elle fait effectivement, qui eſt d'aller ſelon l'ordre des ſignes A, C, D, &c. LE MOUVEMENT DES PLANÉTES INFERIEURES.

Quand la terre décrira l'arc K, S S, Mercure en allant de ſon côté du point 11 au point 12 & 13, ne paroîtra faire que l'arc E F; au lieu que quand la planéte étoit en A, elle avoit dans un pareil tems décrit l'arc A D beaucoup plus grand que E F. Son mouvement doit donc alors paroître fort ralenti. C'eſt depuis K juſqu'en S S qu'elle paroît dans ſon plus grand éloignement du ſoleil; & que les lignes qui paſſent de la terre à la planéte, entament le moins le cercle de la révolution de celle-ci.

Pendant que la terre décrit l'arc S S, N, T, qui vaut deux portions d'un nouveau demi-quart de ſon orbite, & que Mercure parcourt l'arc 13. 14, 15, qui vaut deux portions de ſon autre moitié, cette planéte ſera vûe par les rayons paralleles S S F, N E, T G. Or c'eſt une régle d'optique, que quand un objet fort éloigné eſt vû par différens rayons paralleles entr'eux, il paroît être en repos quoiqu'il ſoit en mouvement, & on le rapporte à un même point du ciel où il paroît immobile, parce que ces rayons paralleles ſous leſquels il paroît à différentes repriſes, quoique très-ſéparés entr'eux, ſe rapportent à deux points du ciel qui, à cauſe de leur extrême & prodigieux éloignement à notre égard, ſe confondent en un ſeul. La planéte doit donc alors paroître immobile ou ſtationnaire.

On voit par là que la planéte de Mercure a eu un mouvement direct depuis A juſqu'en E ou F, & que le tems de la direction a été beaucoup plus long que celui de la ſtation. Quand la terre enſuite parcourra l'arc T, V, X, ou 4 portions de ſon huitiéme, & Mercure l'arc 15, 19, ou 4 portions de ſa moitié, cette planéte ſera vûe ſucceſſivement aux points G, H, I. Or ce mouvement eſt contraire à la direction précédente. Elle paroîtra donc rétrograder & aller contre l'ordre des ſignes ou d'Orient en Occident. Etant au point I, ſa viteſſe ſe rallentira; & étant vûe de nouveau ſuivant les

LE CIEL. lignes X I, Y M, qui ſont paralleles entr'elles, l'œil la rapportera au même point du ciel, l'intervalle de ces deux lignes diſparoiſſant dans le ciel, en ſorte qu'elles ſemblent s'y toucher. Mercure ſera donc une ſeconde fois ſtationnaire. Après quoi la terre allant de Y en Z, la planéte qui ſera aux points 23 & 24 ſe rapportera dans le ciel étoilé au point L & recommencera à paroître directe. On voit encore que l'arc de rétrogradation G I, ou F M, eſt moindre que l'arc de direction A G ou A F, mais que l'arc de rétrogradation eſt plus grand que celui de la ſtation F G, ou I, M.

Les mouvemens & apparences des planetes ſupérieures.

Quoique les planétes ſupérieures s'avancent comme les inférieures d'un mouvement direct & uniforme ſur leur orbite propre, elles ont cependant comme les inférieures diverſes apparences d'irrégularité fondées ſur le concours du mouvement & des ſituations de la terre avec les aſpects de ces planéres. L'exemple de ce qu'on rémarque dans Jupiter ſuffira pour faire comprendre l'inégalité des aſpects des deux autres.

Fig. 3. Les diſtances de Jupiter & de la terre à l'égard du ſoleil, ſont entr'elles comme 26 eſt à 5 : c'eſt-à dire que ſi on conçoit la terre éloignée du ſoleil de 5 meſures, chacune d'un certain nombre de lieues, la diſtance de Jupiter au ſoleil ſera de 26 meſures ſemblables : c'eſt pourquoi ſi on décrit des circonférences avec des rayons qui, comparés l'un à l'autre, ſoient comme 26 à 5, ces circonférences repréſenteront celles que la terre & Jupiter décrivent au-tour du ſoleil. La terre met un an à parcourir ſon orbite. Jupiter parcourt la ſienne en 12. La 24e. partie d'un cercle eſt la moitié d'une 12e. partie. Si donc on prend l'arc TV qui ſoit la 24e. partie de l'orbite de Jupiter, cette planéte parcourra l'arc T V, moitié de la 12e. partie du tout, pendant que la terre parcourra A, B, D, G, moitié de ſon orbite entière. Diviſons l'arc T V & la demie-circonférence A B, D, G en un même nombre de parties qui ſoient reſpectivement égales, par exemple en 6. On ſera ſûr que Jupiter parcourra une 6e. partie de la portion T V, pendant que la terre parcourra une 6e. partie de l'arc A, B, D, G. On aura par ce moyen les lieux principaux où la terre & Jupiter ſe trouvent en même tems. Suppoſons la terre en A & Jupiter en conjonction derrière le ſoleil S en T ; ſi on

peut voir alors Jupiter, on le rapportera au point du ciel étoilé M qui y répon!. Pendant que la terre décrira les arcs A, B, C, D; Jupiter parcourra 1, 2, 3, 4, & l'œil l'appercevra ſucceſſivement dans les points du ciel étoilé M N O P. Il y a plus loin de M en N que de N en O. Et l'arc N O eſt plus grand que l'arc O P. Ainſi quoique Jupiter ait un mouvement égal ſur ſon orbite, on le voit aller avec une viteſſe qui diminue inſenſiblement. La terre allant du point D au point E, Jupiter ira de 4 en 5, & paroîtra arriver de P en X portion de cercle encore moindre que les précédentes. Sa viteſſe paroîtra donc ſe rallentir de plus en plus. La terre parcourra enſuite l'arc E F, & Jupiter 5, 6 : mais les lignes E 5 X, & F 6 R, ſuivant leſquelles la terre voit Jupiter, ſont paralleles : l'œil les raportera au même endroit du firmament, & la planéte paroîtra ſans mouvement ou ſtationnaire. La terre parcourt-elle enſuite les arcs F G H I? Jupiter dans le même tems parcourra les trois arcs 6, 7. 7, 8. 8, 9. Mais comme la ligne I 9 Q ſuivant laquelle la terre voit Jupiter coupe les paralleles E X, F R; le point Q auquel l'œil raporte Jupiter dans le ciel étoilé, ſera à droite des points R X où Jupiter a été vû pendant ſa ſtation. La planéte paroîtra donc alors plus occidentale, & rétrograde. La terre ira enſuite de I en K, & Jupiter de 9 en 10, ce qui produira des lignes paralleles & fera paroître Jupiter une ſeconde fois ſtationnaire. Enfin la terre paſſant de K en L, verra Jupiter aller de 10 en 11 & répondre au point du ciel étoilé S, de ſorte que la planéte paroîtra s'avancer d'Occident en Orient & redeviendra directe. Sachant de même les tems périodiques de Mars & de Saturne, on peut par la régle de Kepler en fixer les diſtances, & enſuite en exprimer les ſituations avec la même facilité. Mais ces variations ſont inconcevables dans toute autre hypothèſe que celle de Copernic.

LE MOUVEMENT DES PLANÉTES INFERIEURES.

Explication de quelques figures.

Le frontiſpice repréſente Galilée faiſant ſur la tour de S. Marc en préſence de pluſieurs nobles Vénitiens l'eſſai des Téleſcopes qu'il avoit conſtruits ſur le récit des effets de la Lunette nouvellement inventée en Hollande. *Voyez* il theatro d'huomini letterati. Art. de Gal. & l'entret. VI. de la 2 partie de ce Volume.

Page 49. Le Crépuſcule.

Le cercle intérieur repréſente le globe de la terre. L'extérieur repréſente l'air épais, ou le bas de l'atmoſphère qui enveloppe la terre immédiatement.

L'eſpace compris entre les deux cercles peut être appellé l'atmoſphère, qui fait probablement la partie inférieure d'un tourbillon d'éter ou de matière très-fluide & très-étendue ou la terre eſt emportée. Celui de la lune roule vers les extrémités du nôtre, & tous les deux ſont apparemment preſſés tantôt plus tantôt moins par les ſphères des planètes voiſines. Il ſuffit pour entendre le reſte de la figure de remarquer que quand la lumière entre d'un élement plus clair comme l'éter ou l'air pur, dans un elément denſe ou groſſier comme l'air épais, elle ſe plie & s'y enfonce en s'abaiſſant quelque peu vers la ligne perpendiculaire qu'on peut imaginer de la ſurface du fluide au centre. A H, repreſente l'horiſon pour l'œil placé en A.

S, Le ſoleil à un degré au deſſous de l'horiſon. S, C, rayon qui rencontre l'atmoſphère au point C; & qui en y entrant, eſt plié & ſe détourne de ſa route directe en s'aprochant de la perpendiculaire C T, de manière que le rayon rompu ſe confond par ce pli avec la ligne horiſontale H A, & fait que le ſoleil paroît déja ſur l'horiſon quoiqu'il ſoit encore deſſous.

S S le ſoleil ſous l horiſon à 18 degrés de diſtance. Le rayon S S, E, tombe ſur l'atmoſphère au point E: & au lieu de continuer directement ſa route vers *e*, il eſt plié & un peu enfoncé dans l'air épais. Après le pli reçu en E ce rayon va directement en C où la ligne horiſontale coupe l'atmoſphère. Là le rayon E C eſt en partie perdu dans le ciel, en partie réfléchi ſur le fond de l'atmoſphère & foiblement ramené vers l œil en A. Le rayon réfléchi C A faiſant l'angle de réflexion B C A égal à l'angle d'incidence E C F, il faut que ce rayon ſoit le dernier viſible, puiſqu'il raſe la terre, & qu'un autre qui viendra du ſoleil abaiſſé de plus de 18 degrés ſous l'horiſon, ſoit réfléchi par deſſus A, & ſe perde pour l'œil placé en A. Le rayon S S E C A marque donc la fin du crépuſcule.

S S S le ſoleil abaiſſé de plus de 18 degrés ſous l'horiſon. S S S, L, rayon qui va rencontrer l atmoſphère au point L. Il y eſt admis en partie: le reſte eſt réfléchi & ſe perd dans le ciel. Le peu qu'il en entre dans l'air épais en L, au lieu de s'en aller directement en *l* eſt un peu

plié, raſe la terre en I & arrive en E où il ſe perd en partie dans le ciel, & eſt en partie réfléchi d'E en DC où il devient entièrement inſenſible après tant d'affoibliſſemens, & ne peut ſur-tout parvenir à l'œil en A, puiſque l'angle de réfléxion DEF étant égal à l'angle d'incidence LEM, conduit les reſtes du rayon en C & non en A. La lumière du crépuſcule eſt donc inviſible quand le ſoleil eſt abaiſſé de plus de 18 degrés ſous l'horiſon, & ce point eſt la fin comme le commencement du crépuſcule.

Nous avons fait ici les angles plus grands de beaucoup qu'il ne faut, & cela pour en rendre l'effet ſenſible dans un petit eſpace. Car pour les réduire à leur juſte meſure, il auroit fallu mettre le demi-diametre A T quarante fois plus grand que la hauteur A B de l'atmoſphère, ce qui rendroit la figure trop grande pour la forme de ce volume.

Pages 314 & 316.

Les deux demi-planiſphères intitulés, *première & ſeconde moitié de l'hémiſphère céleſte ſeptentrional*, p. 314. & 316. repréſentent enſemble, comme dans une voute concave, les conſtellations qui ſont diſperſées dans cette partie du ciel autour du pole Arctique juſqu'à l'Equateur. Etant ſéparées elles embaraſſent moins le livre, & peuvent également aider à ſuivre l'arrangement des étoiles. Les deux autres moitiés, pag. 318, & 320, repréſentent les conſtellations de l'autre hémiſphère depuis l'Equateur juſqu'au pole Méridional, qui en eſt le centre. Dès qu'on eſt ſûr de connoître une ſeule conſtellation, ou même une ſeule étoile, comme la Polaire, qui eſt très-voiſine du pole Arctique, on peut en comparant dans une belle nuit les étoiles voiſines qui ſe trouvent dans les planiſphères, avec celles qu'on apperçoit au ciel, démêler peu à peu celles-ci, & appeller les principales par leurs noms. Quant à l'origine de ces figures & de ces noms, voyez le tome I. de l'hiſtoire du Ciel, imprimée chez la veuve Eſtienne, à la Vertu. Les planiſphères que nous donnons ici ſont d'après ceux de M. Hallei de la ſociété de Londres.

TABLE DES MATIERES

Du Tome IV.

ACADEMIE des ſciences (Regle obſervée par l') 532 & 566
Origine & avantages des Academies, *ibid.*
Açores découvertes, 429
Action de Dieu perpetuelle ſur nous, 130. 152. 160, &c.
Adonis & Venus (origine d') 312
Afrique entière, anciennement connue, 324. & 331.
Le tour de l'Afrique oublié au tems de Ptolomée, 317
Aiman, (Propriété de l') 419
Air, comment nourrit le feu, 213. & 266.
Preſſion de l'air, 512
Albuquerque (conquête d') 441
Alchimiſtes, (principes des) 545
Les Alchimiſtes raiſonnent mieux que les Philoſophes, 546
Alembic, comment l'eau s'y condenſe, 256
Alexandre, (ſuite des conquetes d') 341
Alexandre, (école d') 341
Alphonſe de Caſtille, aſtronome, 418
Alphonſe de Caſtille blâme le ſyſtême de Ptolomée, 464
Amérique découverte, 431
Origine de on nom, 435
Diſtribution de l'Amérique entre les peuples d'Europe, *ibid.*
Ammon, comment diviniſé, 311
Andes, ou Cordillières en Amérique, 209

Angleterre (caractère ſolide de la Nobleſſe d') 533
Animaux ſacrés , 312
Antilles grandes & petites , 433
Août , (origine du nom d') 351
Arabes, (méthode de la philoſophie des) 412
Ridicule de cette méthode , 413
Services rendus par les Arabes , 417
Arbre cirier , 21
Archangel, (marchandiſes d') 440
Archiméde , 358
Argonautes , (fable des) 321
Ariſtote , (le monde d') 543
Armée des cieux,(origine de l') 310 & 311
Aſtres faits pour l'œil & l'œil pour les aſtres , 150
Aſtrologie , (fauſſeté de l') 380
Aſtronomie , la plus ancienne des ſciences , 281
Ses progrès , 290
Atmoſphère , excellente preuve de la Providence qui a eu l'homme en vûe , 56. 8. & 84 , &c.
Atmoſphère, cauſe de la chaleur & de la ſplendeur, 52 & 53
Atômes,(ſyſtême des) 541 & 543
Augure , (origine & vanité des) 312
L'Aurore , 64
L'Aurore des poëtes , *ibid.*
Vraies beautés de l'aurore , 65
L'Aurore eſt l'annonce du travail , 69
Azur du ciel , 55

B

Babel, (deſtination de la tour de) 282
Bâcon , (inventions & défauts de Rogier , 415
Bain , (ſalubrité du) 247
Bander Abaſſi , port ſubſtitué à Ormus , 443
Barométre, (ſtructure du) 516
Pourquoi le Barométre deſcend aux approches de la pluie , 517
Bêtes ſauvages , pourquoi ſe retirent à la naiſſance du jour, 71

Bétique (voyage de la) 323
Blanc (cauſe du) 170
Effet du Blanc, 177
Bois poreux, pourquoi plus chaud que le buis ou le marbre, 253
Boiſſons froides, pourquoi néceſſaires, 245. & 248. quand dangereuſes, 246.
Botanique, (ſervice de la) 531
Bougie de ſuif végétal. 21
Bourbon, (poſte avantageux de l'Iſle de) 446
Bouſſole, 26
Invention de la Bouſſole, 419
Diſpute ſur l'inventeur, 423
Sa déclinaiſon & ſon inclinaiſon, 424
Cauſe de ſa direction, 425
Bréſil, lot des Portugais, 436, & 443
Bulles de ſavon, pourquoi changent de couleur. 175

C

Cacao de Carracos, 435
Canada, 438
Cannelier ou Cinnamome, 21
Calliſton, (origine de la fable de) 317
Cap de Bonne-Eſpérance découvert, 430
Cap Verd, *ibid.*
Carybde & Scylla, 321
Caves plus froides en hyver & plus chaudes en été, 257
Caire, (ancien commerce du) 427
Cayenne. (la) 436
Céſar (Jules) aſtronome, 349
Chambre obſcure; (uſage de la) 189
Charles le Sage favoriſe les ſciences, 418
Charbons peu propres à rafraîchir le vin, 248
Le chariot ou la grande ourſe, 316
Chili (or du) 435
Ciel (utilité de l'étude du) 3
Méthode qu'on a ſuivie dans l'étude du ciel, *ibid.*
Vrai but de cette étude, 12
Le ciel eſt le livre du peuple, 293. & 302
Perpétuelle prédication du ciel, 85

by Google

Aſpects du ciel, 381
Cilindres, pourquoi placés au bord des paupières, 147
Cirier, (arbre) 21
Chine, (marchandiſes de la) 441. & 446
Colomb (projèt de Chriſtophe) 431
Sa mépriſe utile, 432
Ses ſuccès, 433
Cônes de lumière, 134
Colonies Phèniciennes, 322
Grécques, 341
Normandes, 428
Eſpagnoles, 433.
Portugaiſes, 436. & 440
Angloiſes, 437
Françoiſes, 438. & 443
Hollandoiſes, 442
Commerce des Européens, (hiſtoire du) 426
Compagnie Françoiſe, (progrès de la) 443
Connoiſſances acquiſes par les ſens, combien elles ſont eſtimables, 569
Cocevoir évidemment pour croire, fauſſe régle, 153
Congélation des liqueurs par le ſel, 249
Conſtellations du Zodiaque, (partage & dénomination des) 294, & ſeq.
Copernic, (hiſtoire de) 468 & ſeq.
Son hypothèſe expliquée, 470
Sa prédiction accomplie, 495
Cette hypothèſe eſt plus d'accord qu'aucune autre avec l'expérience, 497
Avec la Providence, 502 Avec l'Ecriture ſainte, 503
Coromandel, (marchandiſes du) 444
Corruption n'engendre rien, 526
Cortès, (conquêtes de Fernand) 435
Couleurs, 155
Deſtination & ſervices des couleurs, 156
Couleurs dans l'homme, 160
Couleurs dans la lumière, 163
Expériences ſur les couleurs, 164
Couleurs dans les corps colorés, 171
Couronnes rayonnantes autour des corps lumineux, 147

Crépuſcule, 46
Cauſé par la réfraction, 49
Et par la réfléxion, 52
Diſpenſation des crépuſcules, 59
Coûtumes univerſelles, origine des) 285
Cybéle & Atys, origine de cette fable, 312
Cynoſure, (découverte & utilité de la) 319

D

Deſcartes, (monde de) 544
Démocrite, (juſtice rendue à) 543
Diéppois (découvertes des) 228
Leurs ouvrages en ivoire, 429
Dieu, (action & préſence ſenſible de) 152. & 160
Diſpute, (danger de la) 411
Droguiers, combien ont ſervi la phyſique, 450
Modéle d'un Droguier, 452

E

Eau diſperſée dans l'air, 220. 250. & ſeq.
L'eau non compreſſible, mais très-dilatable, 225
L'eau terrible avec le feu, 222. & ſeq. 261
L'eau, véhicule des principes nouriciers & des matiéres ſoûterraines, 222
L'eau eſt le fond principal de la flamme, 268
Comment l'Eau ſe condenſe, 256
Eclipſe de ſoleil, 33 & 39
Eclipſe de lune, 38
Eclipſes, (uſage des) 337
Ecriture & peinture, fruits de l'aſtronomie, 105
Ecriture ſymbolique. (exemple de l') 306
L'Ecriture courante fait tomber la ſymbolique, 309
Edom, (mer d') 325
Elémens, (concours admirable des) 232
Eolipile, (effet de l') 263
Epée, (port de l') 406
Droit de l'épée, en qui réſide, 407
Epiceries, 427
Epices du palais, (ori-

gine des) *ibid.*
Epicure (ſiſtême d') 541
Equilibre du feu & de la lumière, 209
Equinoxes, (préceſſion des) 377
Equivoques, origine de bien des fables, 318
Eratoſtène meſure la terre, 343
Eſpagnols en Amérique, (lot des) 436
Eſpéces comment ſe peuvent varier dans les plantes & dans les animaux, 529
Etabliſſement déſirable dans les bonnes villes, 452
Etoffes velues, (uſage des) 253
Etoiles, (beauté & utilité des) 24
Etoiles voiſines du pole, 26
Etoile polaire, 314
Chûte des étoiles parfaitement intelligible dans l'hypotéſe de Copernic, 503
Eudoxe, (Ephémérides d') 350
Europe tient à l'Amérique ſeptentrionale, 448
Européens, (découvertes des) 428
Expérience de phyſique, (modéle d'un cours d') 452

F

Fables, (origine des) 310
Pourquoi les Fables ſont pleines de rapports au ciel, de traits hiſtoriques, & d'idées abſurdes, 313
Ferdinand de Caſtille agrée le projèt de Chr. Colomb, 433
Fêtes, pourquoi réglées par les phaſes de la lune, 283
Feu, (le) 194
Le lieu du feu, *ibid.*
Le feu eſt très-voiſin de la terre, 197
Le feu eſt un élément différent de la lumière, 198
Feu ſans lumière & réciproquement, *ibid.*
Le feu réſide dans l'air inférieur, 206
Les ſervices du feu, 211
Conjointement avec l'air, 212
avec l'eau, 220
par la fumée, 223
avec le ſel, 224
Le feu eſt logé dans

l'huile, 227
Merveille de cette précaution, *ibid.*
Théorie de la nature du feu, 233
Fermentations froides, 236
Le Feu eſt un corps réel, 240
Le Feu élargit les métaux, 241
Expérience à ce ſujet, *ibid.*
Comment le Feu ou la chaleur ſe retient, comment s'échappe, 240
Le Feu eſt un fluide, 242
La ſouſtraction du Feu condenſe l'eau, 250
Elaſticité du Feu, 259
Comment cette élaſticité devient terrible par l'obſtacle des autres fluides, 260
Dictionnaire des termes qui ont rapport au Feu, 266
Fiefs, (inconveniens des) 406
Flamme, 268
Fleurs, (providence démontrée par les) 527. *& ſeq.*
Fluide, (nature des) 95
Foin, comment s'échauffe, 263
Fraîcheur, (d'où proviennent les marques de la) 250
François en Afrique, 428
en Amérique, 438
en Aſie, 443
Frederic II. favoriſe l'aſtronomie, 418
Fumée, 223. & 269
Tourne-broche à fumée, 225

G

Galilée applique le téleſcope à l'aſtronomie. Voyez le Frontiſpice & pag. 457 *& ſeq.*
Galilée & Torricelli, peres de la phyſique moderne, 505
Galilée découvre le progrès de l'accélération des corps graves, 506
Gama arrive à Calicut, 441
Gaulois, (études des) 345
Gaſſendi, (monde de) 543
Gaſſendi confirme l'expérience de Pytheas, 346

Géographie, (progrès de la) 314. 335. 426
Girofle, aujourd'hui dans la seule île d'Amboine, 443
Givre, (origine du) 253.
Globes, (invention des) 358
Gnomonique, 186
Gorge de Pigeon, comment change de couleur, 174
Gravûre ordinaire, & gravûre en manière noire, 184
Graces, (magnifique groupe des trois) 128
Grecs, (services reçus des) 340
Colonies des Grecs. *ibid.*

H

Haleine, pourquoi sensible dans le froid, & en tout tems sur le marbre sur le maroquin, &c. 255
Hanséatiques, (villes) 426
Harmonie des élémens, 231
Hauteurs se connoissent par l'ombre, 191
Hauts-lieux, (antiquité & usage des) 285
Hébreux, en quoi conformes aux payens, 287
Voyages des Hébreux en Ophir & en Tarsis, 326
Hipparque, 345. & 358
Hiram, (pilotes d') 325
Hollandois en Asie, 442
Homme, (dignité de l') 7
L'Homme respecté par les bêtes sauvages, 72
Action de Dieu sur l'Homme toûjours sensible, 130. 152. & 160.
Discussions épargnées à l'Homme, 157
Science de l'Homme, 566.
Conduite de Dieu sur l'Homme, 568
Pourquoi l'Homme connoît les dehors & les rapports sans connoître le fond, *ibid.*
L'Homme est le centre des rapports de ce monde, même dans le système de

la pluralité des mondes, 498. & *seq.*
Huile, (conjecture sur l') 228
Providence prouvée par la résidence du feu dans l'huile, 227
Huîtres fraîches, (salubrité des) 247
Hypothèse de Ptolomée & de Copernic, 452

I

Idolâtrie, (origine de l') 306. & 310
Jean II. roi de Portugal rejette le projet de Colomb, 431
Il blâme le conseil de faire mourir l'Amiral après sa réussite au profit de l'Espagne, 433
Ignorance du fond de la nature, à quoi destinée, 425
Inventeurs, pourquoi oubliés, 422
Indes Occidentales, découvertes, 433
Indes Orientales, ou véritables Indes, découvertes par les Européens, 440
Marchandises des Indes Orientales. 427. 441. & *seq.*
Iris, (admirable effet des muscles de l') 135
Jours, (cause de l'inégalité des) 381
Isis, 307. & 311
Juillet, (origine du nom de) 351

L

Laboureur, (philosophie du) 62. & 63
Lagides, protecteurs des sciences, (les Rois) 342
Latitude & longitude, 355. & 395
Liqueurs, (refroidissement des) 240. 243. 245. 247
Suspension & balancement des liqueurs, 512
Logique artificielle de nul usage; 410
Louisiane ou Floride, 438
Lumière faite pour l'œil, & l'œil pour la lumière, 129
La lumière colore, éclaire, échauffe, 91
La nature de la lumière, 92.
La lumière est un fluide répandu dans

tout l'univers, 39
L'exiſtence du corps de la lumière eſt indépendante du ſoleil, *ibid.*
Les routes de la lumière, 115
La lumière réfléchie ſur les maſſes poreuſes, 116. & encore mieux ſur les fluides; mais jamais ſur le vuide, *ibid.*
La lumière pliée dans les différens milieux, 117
Lumière ſans chaleur, ou ſéparable de la chaleur, 128 *& ſeq.*
Comment la lumière brûle au foyer, 205
Les mouvemens de la lumière ſont l'avertiſſement de ce qui ſe paſſe autour de l'homme, 219
La lumière plus durable ſous le pole qu'ailleurs, 393
Lumière de la lune ſans chaleur, 22
Les déplacemens de la lune, 31
Le mouvement propre de la lune, 34
Les Phaſes, 36
Lueur de toute la lune dans le croiſſant, 40
Utilité des phaſes, 42
Cours de la lune, 336

M

Madère, découverte 429
Marsham réfuté, 287
Marſeille cultive de bonne-heure les ſciences, 345
Malabar, (marchandiſes de la côte de) 444
Mathématiques, (progrès des) 447
Matière première n'a jamais exiſté, 541
Matin, (vent du) 74
Manica, (poudre d'or des monts) 328
Marin de Tyr, (cartes de) 359
Marinette (la) 421
Méditerranée ancienne, (tour de la) 323
Tour de la Méditerranée moderne, 426
Mer Rouge, ou Mer d'Edom, ou Erythréenne, ou Iduméenne, 329
Mer Blanche découverte, 440
Méridienne ſur un plan horiſontal & ſur un plan vertical, 186

Meſures priſes pour le ſervice de l'homme dans le petit comme dans le grand, 179
Meſures de la terre par Eratoſtène, 343
Métamorphoſes, (origine des, 310
Métaux dilatés par le feu, 240
Métempſycoſe, (origine de la) 312
Méxique conquis par Cortès, 435
Microſcope, (invention du) 525
Effets & conſéquences, 526
Miroirs cilindriques placés autour de nos yeux pour groſſir les luminaires, 148
Mogol, (marchandiſes du) 445
Molières, (ſyſtême de M. Privat de) 558
Mondes, (ſoupçon de la pluralité des) 492
Ce ſoupçon ne détruit rien de la reconnoiſſance des hommes, *ibid.*
Mouvement, (ce que c'eſt au vrai que le) 67
Moyſe, (monumens univerſels qui atteſtent la vérité du récit de) 287
Muller, dit Royaumont, aſtronome, 447
Muſcles de l'œil, 129
Muſcles de l'Iris, 135

N

Navigation timide des anciens, 321
Navigation enhardie par l'obſervation de l'étoile polaire, *ibid.*
Necao, (entrepriſe de) 331
Néoménies, pourquoi inſtituées, 284
Newton, (idée du ſyſtême de) 554
Noir, (la lumière abſorbée par le) 125. 175. & 177
Normands, (découverte des) 428
Nuages ſur le verre plein d'une liqueur fraîche, 250
Nuit, 16
Inſtructions & ſervices de la Nuit, *ibid.*
Liaiſon du repos avec la Nuit, 17
Utilité des progrès de la Nuit, 19

Tranquillité de la nuit, 20
Flambeaux de la nuit, 20. & 21
Fraîcheur de la nuit, 22
Spectacle de la nuit, *ibid.*

O

Obſervateur, (modéle d'un bon) 536
Oeil, (deſcription de l') 129
Oeil artificiel, 132
Oeufs, comment ſe peuvent conſerver frais, 539
Ombre, 181
Service de l'ombre, 182
dans la peinture, 184
dans la gravûre, *ib.*
dans la gnomonique, 186
Fraîcheur de l'ombre, 185
Opacité, (cauſes de l') 121
Ophir ou Sophara, 326
Orbites du ſoleil & de la lune, pourquoi ſe coupent, 336
Organiſation ne peut être l'ouvrage d'un mouvement uniforme, 526. & 548
Oreſme, 418
Oronce Finé, ſes cartes, ſa pendule, 448
Oſiris ou le ſymbole du ſoleil diviniſé, 306. & 310.
Ourſes, (découvertes des deux) 315
Origine de leurs noms, 316
La grande Ourſe, 317
La petite ou la Cynoſure, 319

P

Paupières, (artifices des) 147
Payens, pourquoi conformes aux Hébreux en pluſieurs points, 287
Perles, (pêches des) 441
Pérou, conquis par Pizare, 435
Peſanteur ou preſſion de l'air découverte par Torricelli, 512
Phaſes de la lune, (utilité des) 284
Phéniciens, (navigation des) 322
Philoſophes raiſonnent quelquefois moins bien que le peuple ſur la deſtination du ciel & de la terre, 499
Phoſphores, 237
Phyſique long-tems

renfermée parmi les ouvriers, 413. & *seq.*
Physique utile au commerce, 421
Physique aidée & changée par le commerce, 446
Physique expérimentale (histoire de la) 281
Physique expérimentale, la seule aujourd'hui approuvée des plus illustres académies, 565
Moyen sûr de perfectionner la Physique, 452
Pic de Teyde dans l'île de Teneriffe, (froid du) 199
Pierre de Boulogne, 237
Pigeon, (gorge de) 174
Pinceaux de lumière, 134
Planètes, (mouvemens des) 463. & 473
Plantes usuelles, (modéle d'un jardin de) 452
Plaintes insensées sur l'éloignement de Dieu, 130. 151. 162
Pneumatique, (machine) 522
Polybe dresse des mémoires des côtes de la Méditerranée, 349
Pole, (étoiles voisines du) 26. & 314. & *seq.*
La lumière plus durable vers les poles, 393
Pompée favorise l'astronomie, 349
Portugais, (découvertes des) 429, & 440
Portugais ruinent les Vénitiens en Asie, 441
Et y sont ruinés par les Hollandois, 442
Posidonius astronome, 349. 355. 358
Ponticheri aux François, ville aujourd'hui très-floriſſante, 444
Potosi, (mines de) 386. & 435
Poudre fulminante, 225
Poussières des fleurs, organisées comme les fleurs mêmes, 49
Prédiction de Copernic accomplie, 496
Prédiction de Galilée accomplie, 496
Prophéties du Sauveur très-intelligi-

bles dans l'hypothèse de Copernic, 504
Providence, (preuve touchante de la) 527. & *seq.*
Ptolomée, (système & ouvrage de) 353
Ses cartes, pourquoi fautives, 356
Comment elles ont donné lieu à une entreprise utile, *ibid.* & 431
Ptolomées, (l'astronomie favorisée par les) 342
Purbach, 447
Pui Domme, (expérience du) 515
Pytheas, (observations de) 345

Q

Quatre-tems, (origine des) 285

R

Raison à quoi destinée, 568
Concours admirable des sens & de la raison, *ibid.*
Rayons efficaces & inefficaces, 140
Multitude des rayons sur le même œil, 137
Reaumur, (éloge de M. de) 536
Réflexion de la lumière sur les masses & sur les fluides, 116 & 120
Réfractions, 117. 120
Réfrangibilité des rayons varie selon les couleurs, 169
Rivières d'Amérique, pourquoi si grandes, 436
Romains, (état de la physique chez les) 348
Rondeur de la terre, 339
Rosée, 74
Routes de la lumière, 115

S

Sacrifices sur les lieux élevés, 284. & *seq.*
Sacrobosco, 418
Salomon, (navigation des flottes de) 325
Savon, (bulles de) 175
Scholastique, (origine de la) 409
Vanité de la Philosophie Scholastique, *ibid.* & 449. 451.
Sciences en Occident, (décadence & rétablissement des) 405
Scipion cultive l'astronomie, 349
Sel, lien du feu, 225. & 234

Comment le ſel refroidit & congéle les liqueurs, 248. *& ſeq.*
Sens, (concours de la raiſon & des) 563
Les Philoſophes mépriſent mal à propos le rapport des ſens, 570
Senſations, (ordre des) 151
Les ſenſations ſont une révélation perpétuelle, 153
Septentrion, (origine du nom de) 317
Siam, (marchandiſes de) 445
Soleil, (éclipſe de) 33
Beauté des approches du Soleil, 75
Lever du Soleil, 76
Unité du Soleil, 77
Diſtance de la terre au Soleil, 78
Avantages de cette ſituation, 79
Mouvemens du Soleil, 369
Soufre ne rafraîchit pas le vin, 249
Sphère armillaire, (ſtructure & uſages de la) 359
Stoefler, 447
Syenne, (ſituation de) 343
Symboles Egyptiens, ancienne écriture, 306
Ces ſymboles donnent naiſſance à l'idolâtrie, 310
Syſtêmes généraux très-incertains, 177
inutiles, 546. 563
dangereux, 565

T

Tabac le plus eſtimé, 435
Tarſis, Andalouſie moderne, 323
Voyages de Tarſis, 327
Tartarie, (marchandiſes de) 440. *&* 445
Téleſcope, (invention du) 455
Première application du Téleſcope à l'aſtronomie. Voyez le Frontiſpice & la page 458
Le Téleſcope par réflexion, inventé par Jacques Grégori, 535
Ténériffe, (Pic de Teyde dans l'île de) 199
Terre, (rondeur de la) 339
Connoiſſance de la Terre, but de toute la Phyſique, 12
Le mouvement de la

Terre donne lieu aux apparences céleſtes, 470
Le mouvement de la Terre paroît un point de fait, 498
Thalès de Milèt fait connoître l'étoile polaire aux Grecs, 320
Thermométre, (cauſe de la variation du) 241
Invention du Thermométre, 519
Utilités du Thermométre, 521
Tourbillons de Deſcartes racommodés par M. de Molières, 558 & ſeq.
Tourne-broche à fumée, 223
Tramontane, (perdre la) 320
Tranſparence, (cauſe de la) 116. & 123
Tranſparence, détruite par la diverſité des élémens, 124
détruite par le feu, ibid. & 203
Trempe des métaux, 243
Thulé, 346

V

Varec, (ſel de) 248
Veniſe, (ancien commerce de) 427
Vénus, (explication des mouvemens de la planéte de) 465 & 573
Vérité capitale de la phyſique comme de la morale, 276
Ver luiſant, 30
Veſpuce, (ſupercheries d'Américi) 434
Vin, comment peut être plein de feu & froid comme la glace, 245
Viſion, (comment ſe fait la) 132 & ſeq.
quand confuſe, 147
Voyages des anciens, 314
Voyages, (goût des) 434
Services des Voyageurs modernes, 447
Vuide, (machine du) 522
Conſéquence des expériences dans la machine du vuide, 524

Z

Zodiaque, 281
Invention du Zodiaque, 290
Manière dont on en fit la diviſion, 293

Fin de la Table du quatrième Volume.

APPROBATION.

J'Ai lû par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux *la troiſième Partie du Spectacle de la Nature*, & je juge qu'elle ne ſera pas moins agréable au Public que les premières. A Paris ce 15. Décembre 1738.

JOSEPH PRIVAT DE MOLIERES.

Digitized by Google